

FACULTE DE MEDECINE

Travail du Laboratoire de Radiologie de l'Hôpital Suburbain, de Montpellier

CONTRIBUTION RADIOLOGIQUE
A L'ÉTUDE DE L'ŒSOPHAGE NORMAL

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 25 Mai 1934

PAR

Pierre BÉTOULIÈRES

Interne des Hôpitaux

Né à Valence-d'Agon (Tarn-et-Garonne), le 28 Juin 1907

POUR OBTENIR LE DIPLOME DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Examineurs
de la Thèse

MM. TERRACOL, professeur, président.
MASSABUAU, professeur.
LAMARQUE, professeur.
ROUX, agrégé.

assesseurs

IMPRIMERIE MARI-LAVI
1. Rue de Sauvages, 1
MONTPELLIER

1934



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555404_0069

CONTRIBUTION RADIOLOGIQUE
A L'ETUDE DE L'ŒSOPHAGE NORMAL

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

N° 36

FACULTE DE MEDECINE

Travail du Laboratoire de Radiologie de l'Hôpital Suburbain, de Montpellier

CONTRIBUTION RADIOLOGIQUE

A L'ÉTUDE DE L'ŒSOPHAGE NORMAL

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 25 Mai 1934

PAR

Pierre BÉTOULIÈRES

Interne des Hôpitaux

Né à Valence-d'Agen (Tarn-et-Garonne), le 28 Juin 1907

POUR OBTENIR LE DIPLOME DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Examineurs
de la Thèse

MM. TERRACOL, professeur, président.
MASSABUAU, professeur.
LAMARQUE, professeur.
ROUX, agrégé.

assesseurs

IMPRIMERIE MARI-LAVIT
1. Rue de Sauvages, 1
MONTPELLIER

1934

PERSONNEL DE LA FACULTE

Professeurs

Anatomie	MM. J. DELMAS
Histologie	TURCHINI
Physiologie	L. HEDON
Chimie biologique et médicale	GALAVIELLE
Physique médicale	PECH
Botanique et histoire naturelle médicale	CRISTOL
Anatomie pathologique	GRYNFELT
Microbiologie	LISBONNE, assc.s.
Pathologie et thérapeutique générales	BOSC
Thérapeutique et matière médicale	BOUDET
Hydrologie thérapeutique et climatologie	N...
Hygiène	CARRIEU
Médecine légale et médecine sociale	GAUSSEL
Pathologie médicale et clinique propédeutique	GIRAUD
	VIRES
Clinique médicale	RIMBAUD
	MASSABUAU
Clinique chirurgicale	RICHE
Clinique obstétricale	P. DELMAS
Clinique des maladies mentales et nerveuses	EUZIERE, doyen
Clin. des mal. des enfants et hyg. du premier âge	LEENHARDT
Clinique de dermatosyphiligraphie	MARGAROT
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	ETIENNE
Clinique des maladies des voies urinaires	JEANBRAU
Clinique gynécologique	LAPEYRE
Clinique ophtalmologique	VILLARD
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	TERRACOL
Matière médicale (Ch. de c.)	CABANNES
Radiologie (Ch. de c.)	LAMARQUE

Honorariat

Doyen honoraire : M. MAIRET

Professeurs honoraires :

MM. RODET, TEDENAT, MAIRET, GRANEL, VALLOIS, FORGUE,
ESTOR et BERTIN-SANS

Chargés de Cours Complémentaires

Anatomie	MM. LAUX
Histologie	GRANEL
Pathologie expérimentale	PAGES
Pathologie médicale	PUECH
Pathologie externe	AIMES
Médecine opératoire	SOUBEIRAN, ag. libre.
Accouchements	COLL DE CARRERA
Clinique phthisiologique	GAUSSEL, prof.
Clinique propédeutique médicale	BOULET
Clinique des maladies contagieuses	JANBON

Agrégés en exercice

Chirurgie	MM. AIMES
	MOURGUE-MOLINES
	GUIBAL
	ROUX
Médecine	MM. BOULET
	PAGES
	PUECH
	JANBON
	BAUMEL
	VIDAL
	LAUX
	N...
	COLL DE CARRERA
	GRANEL
	CARRERE



Examineurs de la Thèse

MM. TERRACOL, professeur, président.	MM. LAMARQUE, professeur.
MASSABUAU, professeur.	ROUX, agrégé.

La Faculté de Médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leur auteur et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LAMARQUE

bien faible témoignage de mon
affectueuse et profonde reconnais-
sance.

A MES PARENTS

A MA FEMME

A TOUS LES MIENS

A MON JURY DE THESE

A MES CHEFS DE CONFERENCE
D'INTERNAT ET D'EXTERNAT

A MES MAITRES DE LA FACULTE
ET DES HOPITAUX

A MES AMIS DE L'INTERNAT

CONTRIBUTION RADIOLOGIQUE A L'ETUDE DE L'ŒSOPHAGE NORMAL

INTRODUCTION

Lorsque les physiologistes ont entrepris l'étude de l'œsophage, ils ont rencontré les plus sérieuses difficultés.

La situation profonde de cet organe empêche tout examen direct ; les traumatismes considérables, que nécessite son exposition, sont tels que l'on ne peut guère parler de fonction physiologique normale chez les animaux ayant subi ces préparations mutilantes. Aussi le temps œsophogien de la déglutition, « difficillima particula physiologiae », selon l'expression d'Haller, en demeurerait un des plus obscurs.

Il fallait un procédé d'exploration qui permit d'étudier le fonctionnement de l'œsophage, sans délabrement, dans des conditions aussi voisines que possibles de l'acte physiologique normal.

La découverte des rayons X nous a donné, semble-t-il, la méthode idéale.

Nous nous proposons, dans ce travail, de montrer quelle est la part de la radiologie dans notre connais-

sance de l'œsophage, quels sont les avantages et les inconvénients de cette méthode en la comparant aux autres procédés d'investigation, et de voir, enfin, si nous ne sommes pas en droit d'attendre davantage des rayons X pour éclaircir certains points encore controversés.

CHAPITRE I

LES PROCÉDES D'ÉTUDE DE L'ŒSOPHAGE EN DEHORS DE LA RADIOGRAPHIE

Si nous parcourons chronologiquement les mémoires publiés sur l'œsophage, nous y retrouvons des procédés d'étude de plus en plus précis et perfectionnés. Dans une première phase qui s'étend jusqu'au milieu du siècle dernier, l'œsophage est surtout étudié dans sa morphologie ; cependant, il faut mentionner quelques auto-observations et de bien rares travaux sur l'animal. Puis, c'est l'ère physiologique et ses méthodes expérimentales. Enfin, de nos jours, l'œsophagoscopie et la radiographie viennent éclairer les faits connus antérieurement et en apporter de nouveaux.

I. — MÉTHODES ANATOMIQUES

Les dissections de cadavres montrèrent l'existence d'un conduit musculo-membraneux établissant la continuité entre le pharynx et l'estomac. Sa forme, ses dimensions, ses connexions nerveuses, ses rapports avec les organes voisins sont successivement précisés.

De nos jours, les coupes de cadavres congelés ou fixés au formol ont permis de se rapprocher des conditions anatomiques du sujet vivant. Enfin, l'examen histologique nous donne la structure des tissus, la répartition des fibres musculaires lisses et striées, la forme des glandes de la muqueuse.

Les travaux d'anatomie comparée ont désigné parmi les animaux ceux dont l'œsophage se rapproche le plus de celui de l'homme soit par son innervation (chien), soit par la répartition des fibres lisses et striées (chat) ; c'est, de préférence, ceux qu'il convient de choisir, car leur œsophage dans son fonctionnement sera davantage l'image du nôtre.

II. — MÉTHODES PHYSIOLOGIQUES

Elles peuvent s'appliquer à l'homme ou aux animaux :

A. — *Chez l'homme*

Les premiers physiologistes essaient d'étudier sur eux-mêmes les phénomènes de la déglutition ; mais au-delà du pharynx, la déglutition ne donne lieu à aucune perception subjective, si on excepte la gêne rétro-sternale que provoque un bol un peu volumineux. Aussi durent-ils recourir à des stratagèmes plus ou moins ingénieux, extériorisant en quelque sorte le travail de l'œsophage ; ils déglutissent des olives entraînant à leur suite un fil, grâce auquel ils peuvent suivre la vitesse et la régularité de leur progression, mesurer la force qui les entraîne, percevoir la résistance qui s'oppose à leur retour en arrière.

L'auscultation de la région dorsale pendant la déglutition fait entendre certains bruits que l'on essaie d'interpréter.

Mais le gros progrès est réalisé par l'utilisation de sondes œsophagographiques (CARLET, MELTZER). Une de leurs extrémités est reliée à un cylindre enregistreur ; l'autre porte un ballonnet en baudruche qui est dégluti jusqu'à une certaine profondeur ; tout passage d'une onde contractile s'enregistre sur le tambour de même que les variations de pression que créent les mouvements respiratoires et les battements cardiaques. Des inscriptions sont faites au moyen de sondes introduites à des niveaux différents, cependant que s'inscrivent simultanément les mouvements du diaphragme, la pression trachéale. On fait déglutir le sujet et l'on repère la progression de la contraction, sa forme, sa vitesse.

B. — *Chez l'animal*

Les sondes œsophagographiques trouvent ici aussi leur application, mais la vivisection permet beaucoup plus. La partie cervicale du conduit peut être mise à nu à travers les éléments musculaires et vasculo-nerveux du cou. Par la voie abdominale, on peut atteindre la région juxta-cardiaque ; le doigt introduit par une ouverture gastrique explore assez facilement l'orifice du cardia. Mais pour explorer la portion thoracique, il faut passer à travers les plèvres et la vie n'est plus maintenue que par la respiration artificielle.

On suit les contractions soit par observation directe de l'organe découvert, soit au moyen des sondes.

Elles sont provoquées par l'introduction de bols alimentaires soit dans le pharynx, soit à travers une ouverture pratiquée dans l'œsophage. Si, au préalable, l'estomac a été ouvert, on peut suivre les passages à travers le cardia.

Ces diverses expériences sont reproduites après sec-

tion des splanchniques et des pneumogastriques à différentes hauteurs (dans le crâne, au-dessous de leur émergence crânienne, au-dessus ou au-dessous de l'origine des récurrents).

Les contractions de l'organe sont artificiellement reproduites par excitation électrique des bouts afférents ou efférents des nerfs sectionnés, ou par excitation directe du muscle.

On observe enfin les modifications qu'apporte l'injection préalable de diverses substances médicamenteuses (adrénaline, pilocarpine, atropine).

III. — ŒSOPHAGOSCOPIE

Les divers essais endoscopiques donnent à KUSSMAUL (1868) l'idée d'utiliser un tube rigide pour explorer la cavité œsophagienne ; mais c'est MICKULICZ (1881) et KILLIAN, qui en font la première application rendue pratique par l'éclairage électrique.

Complétant très utilement les données de l'anatomie sur le cadavre, cette méthode permet de voir la muqueuse et l'aspect des extrémités de l'organe sur le vivant.

L'œsophagoscope a été employé par CABALLERO (1922) chez le chien, en particulier pour étudier l'épiscardia et ses modifications sous l'influence de manœuvres expérimentales diverses.

CHAPITRE II

APPLICATION DES TECHNIQUES RADIOGRAPHIQUES A L'ETUDE DE L'ŒSOPHAGE

I. — HISTORIQUE

A peine avait-il découvert les Rayons X (1895), que ROENTGEN entrevit leurs possibilités médicales ; il pratique lui-même les premières radiographies du squelette. Dès 1896, BOUCHARD et GUILLEMINOT, profitant des contrastes naturels qu'offre la cage thoracique, appliquent la nouvelle méthode à l'examen du cœur et des poumons. Cette même année, l'emploi des R. X. est étendu par l'utilisation des contrastes artificiels et tandis que TUFFIER radiographie un urètre cathétérisé par une sonde métallique, ROSENFELD examine un cancer de l'œsophage après avoir introduit dans l'organe une sonde opaque. Ainsi donc, un an à peine s'était-il écoulé depuis la découverte des Rayons X, que, déjà, ils servaient à étudier l'œsophage.

Un grand progrès fut accompli lorsque CANNON (1897) eut employé le premier repas opaque. Autre-

ment intéressant que la sonde non déformable, simple moyen de localisation, le repas opaque donne le moule physiologique de la cavité digestive. Mais il ne s'agit encore que de produits toxiques, sels de plomb en particulier, et CANNON les expérimente chez la grenouille, puis chez divers animaux. Par contre, certains sels de bismuth aussi opaques, peuvent être ingérés sans danger en grande quantité ; en 1898, CARVALHO, ROUX, BALTHAZAR, les emploient chez l'homme. RIEDER, de Munich, vulgarise la méthode. La radiologie digestive était née.

Dès lors, il ne s'agit plus que de progrès de détails techniques. Aux sels de bismuth on substitue le sulfate de baryum moins coûteux, non toxique, facilement émulsionnable. BENSAUDE trouve une préparation excellente qui a rapidement prévalu : l'émulsion gélatineuse. Plus récents, les sels de thorium encore plus opaques mais plus onéreux ne l'ont pas encore supplanté dans la pratique courante.

Le perfectionnement de l'outillage, mettant à notre disposition des sources de Rayons X de plus en plus puissantes, permet de réaliser la radiographie instantanée ; on passe dès lors insensiblement à la radiographie en série, puis à la radiocinématographie.

II. — LES SUBSTANCES DE CONTRASTE

Pour qu'un organe soit visible à l'examen radiographique, il faut qu'il absorbe les Rayons X différemment que les tissus environnants ; son ombre tranchera dès lors par une teinte plus foncée ou plus claire, distincte dans tous les cas. L'œsophage n'est pas visible sans préparation. Chez l'adulte, on entrevoit parfois certain ruban d'ombre qui paraît lui ré-

pondre ; le plus souvent il s'agit de superposition d'ombres vasculaires sans rapport avec l'organe. Chez le nourrisson, l'œsophage est souvent rempli d'air et relativement beaucoup plus gros que chez l'adulte ; dans ce cas, il peut se montrer sous la forme d'une bande de clarté se continuant avec la poche à air gastrique.

Force nous est, par conséquent, de recourir à des contrastes artificiels.

A. — *Contrastes gazeux*

On peut utiliser le contenu gazeux de l'estomac ; d'après EYKMANN, l'effort simple suffirait à faire refluer des gaz de la poche à air gastrique dans l'œsophage ; ce reflux ne paraît facile que chez les aérophages. BERTOLOTI conseille l'ingestion d'un mélange effervescent comme la potion de Rivière ; l'air, refluant à travers l'œsophage à l'occasion des éructations, y séjournerait en quantité suffisante pour le rendre visible.

La déglutition d'un grand verre d'eau par gorgées assez rapprochées, entraîne souvent assez d'air pour faire apparaître une image aérique médiastinale. Enfin, il est plus sûr d'insuffler directement de l'air au moyen d'une sonde et d'une soufflerie de thermocautère.

Cette méthode a permis de faire de beaux clichés de méga-œsophages, mais n'offre pas un grand intérêt pour étudier un œsophage de calibre normal.

B. — *Contrastes opacifiants*

a) *Solides*.

Nous rappellerons, pour mémoire, les sondes opaques : sondes de gommes munies d'un fil métallique

ou garnies de mercure ; sondes de Hickey en gélatine molle imprégnée de sulfate de baryte.

Pour étudier la déglutition des corps solides, nous employons :

1°) des pilules au sulfate de baryte selon la formule de BERTRAND :

Sulfate de baryte pur	100 gr.
Magnésie calcinée	15 gr.
Gomme arabique	15 gr.

divisé en masses pilulaires de 5, 50 et 100 centigrammes dont les diamètres respectifs sont approximativement de 4, 8 et 10 mm.

2°) des cachets de sulfate de baryte (1 à 3 gr.).

3° des capsules de lipiodol.

Les cachets et les capsules ont l'inconvénient de se dissocier lorsque leur séjour dans l'œsophage se prolonge ; aussi préférons-nous les pilules.

Quelle que soit la forme utilisée, ces préparations sont dégluties sans aucun liquide qui les entraînerait mécaniquement, car on ne pourrait plus alors étudier l'action de l'œsophage sur un solide.

Quant aux aliments solides habituels, ce ne sont des solides que lorsqu'ils sont mis dans la bouche ; en effet, après la mastication et l'insalivation, ils sont transformés en corps pâteux.

b) Les corps pâteux.

Ils constituent la substance de contraste de choix pour l'étude de l'œsophage normal. Leur progression plus lente permet d'obtenir un moulage de l'œsophage sur une plus grande étendue. Et nous venons de

voir que c'était la forme sous laquelle sont déglutis nos aliments consistants. Depuis longtemps HOLZNECHT recommandait l'emploi d'une bouillie très visqueuse et adhérente.

On peut incorporer directement du sulfate de baryte en poudre à des bouillies de farineux, ou encore fabriquer ces bouillies avec du sulfate de baryum crémeux. Nous avons surtout utilisé des biscuits au sulfate de baryum dont l'opacité est excellente et très homogène ; de plus, leur goût agréable les faisait absorber avec plaisir par nos patients.

C) *Les liquides.*

Deux formes retiendront seulement notre attention :

le sulfate de baryum gélatineux selon la formule de Bensaude et dont on trouve dans le commerce de nombreuses variétés diversement aromatisées.

les suspensions colloïdales de sels de thorium. Ces derniers jouent en radiologie un double rôle : comme les solutions barytées ils donnent d'excellents moulages du tractus digestif et ils ont, en outre, l'avantage de déposer un fin flocculat opaque sur la muqueuse dont ils dessinent le relief lorsque la masse de liquide a été évacuée. On obtient au niveau du gros intestin de très belles images ; nous verrons que les conditions du transit œsophagien n'offrent pas les mêmes possibilités.

La rapidité du passage des liquides le long de l'œsophage du sujet normal s'oppose à l'obtention d'une image d'ensemble. Certains auteurs américains ont essayé de pallier à cet inconvénient par le procédé suivant : ils commencent par faire déglutir au sujet une peau de saucisson vide dont une extrémité est

retenue au niveau de la bouche ; par cette extrémité ils font ensuite pénétrer le liquide opaque qui donnerait un bon moulage du conduit œsophagien. Ce procédé ingénieux doit être assez pénible pour le malade ; aussi ne l'avons nous pas employé. Pour avoir le canal dans toute sa longueur, on multipliera les clichés aux divers temps de la déglutition ; ainsi une portion œsophagienne non remplie sur un cliché le sera sur un autre.

III. — LES POSITIONS D'EXAMEN.

Les images radiographiques sont formées par la superposition d'ombres ; ces ombres obtenues par projection conique sont d'autant plus agrandies et déformées que l'objet qui leur donne naissance est loin de l'écran où elles se forment.

Par les diverses positions du sujet, on essaie d'atteindre le triple but :

1°) dissocier les ombres superposées et surtout séparer celle de l'œsophage des ombres des organes voisins plus opaques.

2°) rapprocher le plus possible l'œsophage de l'écran.

3°) ralentir au maximum le cours du repas opaque.

Nous allons voir comment on peut réaliser au mieux ces conditions.

a) *Dissociation des ombres.*

Les rapports anatomiques se modifiant suivant les portions de l'œsophage que l'on considère, les positions de choix ne sont pas identiques pour toutes.

1°) Partie cervicale. A ce niveau, un seul élément

plus opaque : la colonne vertébrale. L'œsophage à peu près médian se projette sur elle dans la position frontale. La position transversale le dégage complètement ; c'est celle que nous emploierons.

2°) Partie thoracique. Ici aussi l'œsophage est sensiblement médian. Mais le plan sagittal contient, en plus de la colonne vertébrale, le cœur et les gros vaisseaux.

La position transversale montre nettement l'œsophage, mais dans la région sus aortique l'ombre des épaules vient obscurcir tout le champ radiographique. Il est difficile de les éliminer complètement. Déjà en 1909, ARCELIN et GAREL s'efforçaient de déterminer la position où elles ne donneraient qu'un minimum de gêne.

Les positions obliques préconisées par HOLZNECHT dès 1900 constituent la position de choix : le cœur se projette d'un côté tandis que la colonne se projette de l'autre, découvrant entre eux l'espace clair-médian de Béchère répondant au médiastin postérieur où chemine l'œsophage ; les épaules s'effacent aussi en partie. Etant donné que la masse cardiaque s'étend du côté gauche et en avant, ce sont les positions opposées qui sont préférables : oblique antérieure droite et oblique postérieure gauche. C'est par tâtonnements que l'on place le sujet dans la position la meilleure, faisant avec la position transversale un angle de 45 à 50°.

On peut combiner une position oblique du tronc avec la position franchement transversale du cou, ce qui dégage la plus grande partie de l'organe.

3°) Partie juxta-cardiaque. L'œsophage abandonnant la ligne médiane se dirige en bas, à gauche et

en avant, se séparant de la colonne vertébrale. La position frontale le montre bien ; mais le plan qui contient l'œsophage étant légèrement oblique, la position idéale sera la position oblique qui le fera projeter suivant sa longueur maxima. A ce moment, le plan de l'écran est parallèle au plan œsophagien.

Une ombre nouvelle se surajoute ici : celle du diaphragme ; elle n'est pas très gênante, le muscle étant mince et la poche à air gastrique formant un contraste excellent.

Si, cependant, on désirait dégager complètement l'œsophage sus-diaphragmatique, il faudrait, le sujet étant face à l'écran, abaisser l'ampoule de façon que les rayons projetant la partie diaphragmatique de l'œsophage soit tangent à la coupole ; on l'élèverait, au contraire, si le dos du sujet était contre l'écran.

b) Rapprocher le plus possible l'œsophage de l'écran.

L'œsophage étant plus rapproché de la paroi postérieure que de l'antérieure, il est préférable de choisir la position oblique postérieure gauche parmi les obliques et la position écran-dos plutôt que la position frontale.

c) Ralentir la progression du repas oblique.

Nous verrons que si réduit que soit le rôle de la pesanteur, il n'est pas nul. Aussi cherche-t-on à le supprimer pour retarder la marche du repas baryté.

Grâce à la table basculante, on peut placer le sujet dans la position que l'on désire, depuis le décubitus horizontal jusqu'à la verticale pieds au plafond.

PALUGAY a insisté sur la position en Trendelenburg léger qui est celle que l'on adoptera couramment ; la position pieds au plafond n'étant utilisée que dans un but expérimental.

IV. — RADIOSCOPIE.

C'est l'examen à l'écran qui nous montre l'œsophage vivant fonctionnant sous nos yeux. Dans l'étude qui nous occupe, c'est surtout à elle que l'on a eu recours et elle a suffi à éclairer bien des chapitres du problème œsophagien. Mais, étant donné la rapidité du transit, il est nécessaire de lui adjoindre la prise de clichés.

V. — RADIOGRAPHIE.

A) Ordinaire.

Chaque fois que l'on voudra fixer un aspect intéressant, préciser un rapport, il sera indispensable de recourir à la radiographie. Les battements cardiaques, la rapidité de certaines ondes œsophagiennes demanderont des temps de pose courts. En pratique, le 1/10^e de seconde sera suffisant.

B) En série.

Le fonctionnement œsophagien étant rapide, c'est en multipliant les clichés et en les rapprochant le plus possible que l'on peut arriver à une reproduction de plus en plus exacte de l'acte physiologique.

La méthode des radiographies en série lancée par COLE trouve ici son application.

En 1909 déjà, KAESTHE, RIEDER et ROSENTHAL présentaient leur « bioroentgenograph », qui permettait de prendre un cliché toutes les deux secondes. Avec le sélecteur de BÉCLÈRE il y a un écart d'environ trois secondes.

C) Radiocinématographie.

Ces intervalles sont les plus courts qu'on puisse obtenir, même après un certain entraînement ; ils sont encore bien trop considérables pour qu'on puisse saisir dans ses détails le cours d'une onde liquide qui, en deux secondes, est du pharynx au cardia. La radiocinématographie comblera cette lacune, l'appareil de Grôdel prenant dix à seize radiographies par seconde. Mais, jusqu'à présent, c'est surtout la radiographie cardio-vasculaire qui a bénéficié de la nouvelle méthode.

D) Stéréoradiographie.

Son application trouve une grosse difficulté technique. Elle est basée sur les radiographies successives d'un même objet suivant deux incidences légèrement différentes. Mais, ici, l'objet à radiographier change continuellement d'aspect. D'ailleurs, le repérage en profondeur qui est le principal avantage de la stéréoradiographie n'est pas très utile pour l'étude de l'œsophage.

CHAPITRE III

LES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LA RADIOGRAPHIE SUR L'ANATOMIE DE L'ŒSOPHAGE

Superposition d'ombres déformées, l'image radiographique ne peut rivaliser avec le scalpel de l'anatomiste pour fixer avec précision la minutie des rapports ; elle confirme en gros les résultats de la dissection du cadavre. Mais le radiologiste a le privilège de travailler sur le vivant. Au lieu de voir des organes sous des aspects immuables fixés par la mort, il les voit vivre devant lui, changer de forme, modifier leurs positions respectives. Il peut faire vraiment de l'anatomie physiologique, de l'anatomie sur le vivant, complément précieux de l'anatomie sur le cadavre.

Bien des détails anatomiques concernant en particulier la région cardio-diaphragmatique sont intimement liés au fonctionnement de l'organe et nous devons les rappeler lorsque nous en ferons l'étude physiologique. Pour éviter des redites, nous nous bornons

dans ce chapitre à exposer quelques points plus spécialement anatomiques.

I. — LA MUQUEUSE ŒSOPHAGIENNE.

Nous voudrions dire un mot des essais que nous avons fait pour obtenir une image démonstrative de la muqueuse œsophagienne. Très souvent, après déglutition de quelques gorgées de baryte, il persiste, lorsque la masse liquidienne a gagné l'estomac, quelques traînées dessinant des plis longitudinaux de la muqueuse. Ces aspects sont plus nets chez les sujets qui avalent une quantité notable d'air, ou encore si on a mélangé avec la baryte un peu de gomme adragante.

Mais ce ne sont là que des aspects parcellaires et obtenus d'une façon très irrégulière. Frappés par la netteté des images que donnent les sels de thorium en suspension colloïdale au niveau de la muqueuse du gros intestin, nous avons essayé d'étendre leur application à l'œsophage. Un double obstacle nous a empêché d'obtenir des résultats positifs : d'abord, la régularité de la paroi œsophagienne, et ensuite la rapidité du transit.

Il faut plusieurs minutes pour que les flocculats de thorium se déposent sur la muqueuse ; or, ici, le contact n'est que de quelques secondes. Les sels de thorium ne nous ont donné que des images de moulage et non des images de relief muqueux, comme d'ailleurs on pouvait s'y attendre. Leur emploi, sans intérêt pour l'œsophage normal, pourra être repris dans les cas de sténose importante du conduit ; le liquide opaque dégluti, puis retiré par une sonde après quelques minutes de contact, donnera probablement alors une

imprégnation muqueuse satisfaisante. L'étude de la muqueuse œsophagienne sur le vivant reste encore du domaine à peu près exclusif de l'œsophagoscopie.

II. — LES COURBURES ŒSOPHAGIENNES.

L'œsophage n'a pas un trajet rectiligne, mais sinueux. Dans le plan transversal, il décrit deux courbes. La supérieure à concavité droite s'appuyant sur l'aorte commence à C7 et a son sommet vers D3 ; aux environs de D7, elle se continue avec une courbe inverse à concavité gauche qui va jusqu'au cardia. Dans le plan sagittal, l'œsophage suit à peu près la courbure vertébrale mais sa courbe est plus accentuée que celle du rachis ; si bien qu'étant au contact immédiat des corps vertébraux dans la région cervicale, il finit, au niveau du cardia, par en être séparé par l'aorte et le pilier diaphragmatique gauche.

L'examen radiographique confirme l'existence de ces courbures, mais, ce qu'il montre aussi, ce sont leurs modifications par les mouvements respiratoires. Pendant l'inspiration, le diaphragme en s'abaissant ne glisse pas sur l'œsophage, mais, à la faveur des adhérences qu'il contracte avec lui, il l'attire en bas et redresse ses courbures. Il suffit de prendre un cliché en expiration forcée, puis en inspiration forcée pour se rendre compte de ces modifications. C'est ce qui a fait dire à certains auteurs que l'inspiration favorise la déglutition et que les aliments traversent le cardia uniquement au moment de l'inspiration, opinion en grande partie erronée, comme nous le verrons.

III. — LES RÉTRÉCISSEMENTS ŒSOPHAGIENS.

L'œsophage n'a pas un calibre régulier, mais présente des zones dilatées séparées par des régions re-

trécies. Ces dernières se manifestent par le temps d'arrêt que le repas opaque marque à leur niveau. Mais tous les retrécissements décrits par les anatomistes ne ralentissent pas la coulée bismuthée d'une manière suffisamment apparente.

Le retrécissement cricoïdien franchi en un clin d'œil n'est pas appréciable.

Le retrécissement broncho-aortique s'étend de D3 à D5 ; il est, en réalité, formé de deux retrécissements superposés ; l'inférieur, qui répond à la bronche gauche, est le plus marqué. Très souvent une bouchée de biscuit opaque passe sans ralentir en regard de l'aorte pour s'arrêter juste au-dessous, en regard de la bronche.

Nous envisagerons le retrécissement diaphragmatique en étudiant le cardia.

En arrière du cœur, l'œsophage présente un aplatissement antéro-postérieur bien mis en évidence par la position transverse ; c'est surtout l'oreillette gauche qui est à ce niveau en rapport direct avec l'œsophage. Lorsque celui-ci est rempli, on voit sa paroi animée de battements violents dus surtout à la pulsation auriculaire. L'œsophage peut servir ainsi indirectement à l'étude du volume et du fonctionnement de l'oreillette. Il est souvent difficile de bien voir le bord postérieur de l'ombre cardiaque ; il peut être mis en relief par le remplissage préalable de l'œsophage et la prise des films selon la méthode radiokymographique serait alors facilitée.

PARKINSON a décrit une encoche située entre le retrécissement aortique et l'empreinte cardiaque ; elle serait créée par l'artère pulmonaire. Se superposant à l'empreinte de la bronche gauche, elle nous paraît difficile à individualiser.

Les retrécissements de l'œsophage ont reçu diverses interprétations : traces de la soudure des portions ento-ectodermiques (MOUTON), retrécissements métamériques (MELMERT) ; ils seraient, d'après MOROSOW, dus à la compression des organes voisins. Ils sont rendus d'autant plus nets que l'œsophage a pu se distendre dans leur intervalle, son expansion étant gênée à leur niveau.

Pour mesurer l'œsophage, on peut pratiquer une radiographie en éloignant suffisamment l'ampoule pour projeter le conduit en vraie grandeur. Le tracé d'orthodiagramme, autre méthode de mesure, est difficile, parce que les bords de l'œsophage ne sont pas immobiles mais présentent, en dehors de leurs mouvements propres, des va-et-vient dus aux déplacements du diaphragme et aux battements cardiaques. Une autre cause d'erreur réside dans le non parallélisme de l'œsophage et de la plaque. Il ne faut d'ailleurs pas se leurrer sur la précision de ces mesures, car l'œsophage est un organe extensible et sa dimension dépend du volume des bols ingérés.

IV. — LA MOBILITÉ ŒSOPHAGIENNE.

Nous avons vu le redressement des courbures œsophagiennes lors de l'inspiration. Des conditions pathologiques nous montrent des modifications beaucoup plus considérables. Dans certains cas de dislocation médiastinale, on peut voir l'œsophage effectuer à travers un champ pulmonaire un trajet invraisemblable, montrant son adaptation aux conditions nouvelles qui lui sont créées.

V. — LES REPÈRES OSSEUX.

En utilisant un faisceau de rayons étroit et en plaçant le point à localiser exactement au centre du champ, il est facile de repérer les diverses régions de l'œsophage par rapport au squelette, sauf, toutefois, pour la bouche œsophagienne, difficile à mettre en évidence par la radiographie. On peut voir comment se modifient ces rapports avec les mouvements respiratoires.

Le rétrécissement aortico-bronchique étendu de D3 à D5, peut se déplacer d'un demi-vertèbre. Le cardia répond à la x^e ou xi^e dorsale ; son déplacement en hauteur pendant la respiration est à peu près celui du centre phrénique ; il peut couvrir toute une vertèbre.

VI. — LA LUMIÈRE ŒSOPHAGIENNE.

La majorité des auteurs pensent que dans sa partie cervicale la lumière de l'œsophage au repos est virtuelle ; au contraire, la partie thoracique serait réelle, remplie par de l'air. Cette opinion est basée surtout sur l'examen œsophagoscopique. Lorsqu'on introduit le tube d'un œsophagoscope, on voit les deux parois accolées dans la partie cervicale s'écarter plus bas pour délimiter une cavité béante. Ce fait ne suffit pas à prouver que, dans les conditions habituelles, l'œsophage contient de l'air. Il peut, en effet, s'expliquer de la façon suivante :

La cavité œsophagienne est soumise à la pression de la cage thoracique ; cette pression est toujours inférieure à la pression atmosphérique ou, tout au plus, égale lors de l'expiration forcée. L'introduction de

l'œsophagoscope met en relation l'air extérieur avec une cavité où la pression est plus faible ; il aura donc tendance à y pénétrer et à distendre ses parois jusqu'à l'égalisation des pressions. Mais CABALLERO, GUISEZ, utilisant des œsophagoscopes dont l'extrémité était fermée par une lame de verre, auraient encore observé la même béance de l'œsophage.

Cependant, quelques auteurs, avec PIERRE-NADAL, pensent que la cavité œsophagienne, en dehors des déglutitions, est purement virtuelle dans toute son étendue.

L'examen radiographique ne permet pas de trancher le problème d'une façon absolue, mais nous incline à adopter une opinion plus éclectique. Chez le nourrisson, l'œsophage est rempli d'air et présente un calibre relativement plus considérable que chez l'adulte, si bien qu'il est souvent directement visible à la radioscopie ; cet air provient des mouvements de déglutition répétés et aussi du reflux du contenu gazeux de la poche à air gastrique ; chez le nourrisson, le cardia n'est qu'une faible barrière et certains auteurs considèrent l'œsophage comme une première poche gastrique.

Chez l'adulte, l'œsophage sous-aortique se remplit d'air au moment des déglutitions, surtout des déglutitions de liquide en gorgées successives et associées. Lorsque le liquide ingéré est de la gélobarine, quelques traces demeurent adhérentes à la muqueuse, alors que la masse du liquide a gagné l'estomac ; on voit alors une ligne opaque cerner l'image aérienne de l'œsophage. En quelques minutes, ces restes de substances opaques sont dégluties et l'image disparaît.

Persiste-t-il alors de l'air dans l'œsophage ?

Faisons déglutir une pilule opaque ; nous verrons le plus souvent qu'elle progresse rapidement jusqu'au retrécissement aortique où elle s'arrête. Si l'œsophage était béant au-dessous de ce retrécissement, elle devrait ensuite tomber jusqu'au cardia ; c'est, en effet ce que l'on observe dans certains cas, mais le plus souvent elle ne progresse dans l'espace rétro-cardiaque que d'un mouvement assez lent et peut même s'arrêter dans sa marche. L'on pourrait objecter que la pilule enduite de salive adhère à la paroi ou que son calibre est supérieur à celui de la lumière œsophagienne ; mais nous avons vu des pilules de 8 mm. de diamètre rester plusieurs minutes en arrière du cœur tout en étant soumises aux secousses déterminées par les battements de l'oreillette ; un arrêt aussi prolongé ne paraît pas explicable si l'œsophage était béant à ce niveau.

Nous pensons que la cavité œsophagienne est plus ou moins réelle suivant les sujets et le moment considéré.

Après un repas, l'œsophage contient de l'air ; les mouvements de déglutition de salive ont pour effet de faire progresser une partie de cet air dans l'estomac, mais aussi d'en introduire quelques bulles provenant du pharynx.

D'autre part, après les repas, chez beaucoup d'individus, il se produit, dans l'œsophage inférieur, de petites regurgitations d'air le plus souvent inconscientes.

La béance de l'organe dépend de tous ces facteurs très variables suivant les sujets.

CHAPITRE IV

ASPECTS RADIOLOGIQUES DE LA DEGLUTITION CESOPHAGIENNE

Dans ce chapitre, nous nous proposons de donner une vue d'ensemble du mode de progression du repas opaque examiné à l'écran. C'est après avoir examiné un grand nombre de sujets normaux que nous avons schématisé la physionomie de la déglutition œsophagienne. Les points intéressants seront repris au chapitre suivant.

Deux remarques capitales éclairent la diversité des aspects observés :

1°) Les solides et les liquides ne sont pas déglutis d'une manière identique (CANNON et MOSER).

2°) Il faut distinguer les déglutitions isolées des déglutitions associées et successives (ARLOING).

I. — SOLIDES.

Le sujet déglutit une pilule opaque.

Pour ne pas fausser les conditions expérimentales, il ne s'aide d'aucune gorgée d'eau. La déglutition pha-

ryngienne est toujours un peu difficile ; la pilule décrit des mouvements de va-et-vient ; puis, à un moment donné, elle se déplace de haut en bas.

Le premier mouvement de déglutition la conduit jusqu'à un niveau variable : en arrière de l'os hyoïde, au niveau du sternum ou de la crosse aortique, mais celle-ci n'est qu'exceptionnellement dépassée. Lorsque la pilule reste dans l'œsophage cervical, le sujet a toujours une sensation de gêne et exécute plusieurs mouvements de déglutition plus ou moins efficaces jusqu'à ce que le niveau aortique soit atteint. La traversée de l'œsophage cervical est rapide lorsqu'elle se fait d'un seul jet sous l'action du premier mouvement de déglutition ; lorsque plusieurs mouvements sont nécessaires, la vitesse est beaucoup moindre.

L'arrêt au niveau de l'aorte est donc constant. Si le sujet continue à déglutir sa salive, il n'est que de courte durée ; mais, au contraire, si le sujet évite de déglutir, cet arrêt peut se prolonger pendant plus de trente minutes. C'est, le plus souvent, sous l'action d'un mouvement de déglutition complet que la pilule reprend sa course. La pilule démarre trois à quatre secondes après le mouvement pharyngé. Dans d'autres cas, en particulier si le sujet n'est pas à jeun, il peut percevoir certaine sensation profonde rappelant celles d'une ébauche d'éruption ; à ce moment, nous avons pu saisir plusieurs fois un mouvement rétrograde de la pilule remontant jusqu'au niveau du sternum ; le plus souvent, cette sensation profonde coïncide avec la descente de la pilule. Tantôt elle franchit d'un seul jet tout l'œsophage inférieur ; avec les pilules de petit calibre, on peut avoir l'impression d'une chute dans une cavité remplie d'air ; d'autres fois, le mouvement est assez lent. Tantôt la

pillule s'arrête encore dans l'espace rétro-cardiaque pendant un temps variable ; on la voit alors animée par des mouvements que rythme l'oreillette gauche. L'arrêt au cardia est très inconstant.

Les mouvements de déglutition effectués pendant que la pillule est arrêtée dans l'œsophage ont un résultat des plus variables. Les uns n'ont absolument aucune action, les autres la font progresser d'une façon imperceptible, d'autres, enfin, déclenchent un mouvement de progression important. Ce qui semble efficace, c'est surtout la quantité de salive déglutie beaucoup plus que l'onde contractile elle-même.

Le sujet a la sensation de la présence de la pillule lorsqu'elle est située au-dessus de l'aorte ; c'est à ce moment aussi que la salivation est plus abondante et plus pressante l'envie de déglutir. Cette sensation peut persister alors que la pillule est déjà dans l'estomac.

Le temps de progression est extrêmement variable : deux ou trois minutes lorsque le sujet fait des mouvements de déglutition répétés ; trente à quarante minutes s'il évite de déglutir après avoir « lancé » la pillule dans son œsophage. Le temps pendant lequel la pillule progresse est minime, quelques secondes à peine alors que les poses sont de dix, vingt et trente minutes.

Les grosses pilules marquent des temps d'arrêt plus nombreux et plus prolongés.

II. — CORPS PATEUX.

A) *Bouchée isolée.*

Leur progression se distingue de celle des solides par les points suivants :

— la traversée de la partie sus-aortique est plus rapide, difficile à suivre ;

— le temps d'arrêt, au niveau de l'aorte, est inconstant ; lorsqu'il existe, il ne dépasse guère deux ou trois minutes ; on voit alors l'extrémité du bol s'allonger ;

— la progression dans la région sous-aortique est beaucoup plus lente qu'au-dessus de l'aorte ;

— l'arrêt au diaphragme est inconstant et, très souvent, le bol le franchit d'un trait ; lorsqu'il s'y arrête, c'est pour un temps oscillant entre trois et douze secondes ; son extrémité est alors arrondie ou effilée ;

— le passage à travers le conduit laisse des traces opaques qui disparaissent après une ou deux déglutitions supplémentaires.

B) Déglutitions successives.

Lorsque les déglutitions sont assez rapprochées, on peut voir les bols se rattraper au niveau de la crosse aortique ; ils sont séparés par quelques bulles d'air.

Il est fréquent de voir une bouchée arrêtée au niveau de l'aorte reprendre sa course lorsque une nouvelle bouchée la rattrape et prend sa place ; on dirait que l'onde contractile qui a amené cette dernière la dépasse et l'abandonne pour entraîner la bouchée précédente.

C'est surtout au-dessus du diaphragme que la substance opaque forme une colonne plus ou moins élevée qui persiste plusieurs minutes. L'extrémité inférieure devient très nette et bien distincte de l'estomac pendant les inspirations larges.

Des fragments de volume très irrégulier passent dans l'estomac sans rythme apparent.

III. — LIQUIDES.

A) *Gorgée isolée.*

Elle est difficile à suivre ; en une seconde elle atteint le cardia, le plus souvent sans ralentir d'une façon appréciable au niveau de l'aorte horizontale.

Elle peut franchir le cardia sans s'arrêter ; quelquefois elle reste 2 ou 3 secondes au-dessus du diaphragme.

B) *Déglutitions successives.*

Les gorgées successives remplissent la partie inférieure de l'œsophage d'autant plus haut qu'elles sont abondantes et plus rapprochées ; l'organe prend alors la forme d'une colonne opaque terminée en haut par un niveau horizontal surmonté par une assez volumineuse bulle d'air. Ce niveau présente des oscillations dues aux mouvements diaphragmatiques, aux battements cardiaques. L'extrémité inférieure présente toujours une segmentation inspiratoire nette. En quelques secondes, au maximum 2 minutes, la plus grande partie du liquide a franchi le cardia. Il persiste dans l'œsophage une image aérique cernée par des traces de liquide opaque. Quelques déglutitions secondaires font disparaître le tout.

C) *Déglutition « à la régale ».*

D'après Busy, dans ce cas, l'orifice diaphragmatique reste béant et on voit littéralement couler le liquide, dans l'estomac, sans aucun temps d'arrêt, comme s'il était versé dans un tuyau rigide.

CHAPITRE V

LES PROBLEMES QUE POSE LE FONCTIONNEMENT DE L'ŒSOPHAGE

C'est par l'œsophage que les aliments passent du pharynx dans l'estomac. Quel est le mécanisme de ce passage, quelles sont ses modalités et les influences auxquelles il est soumis ? Autant de questions que les physiologistes ont tenté de résoudre. Nous allons, dans ce chapitre, envisager les principales, rappeler les solutions proposées et voir dans quel sens les recherches radiographiques peuvent les confirmer ou les infirmer.

I. — PAR QUELLES FORCES LES ALIMENTS SONT-ILS POUSSÉS DEPUIS LE PHARYNX JUSQU'À L'ESTOMAC ?

La théorie classique, soutenue par MAGENDIE, place dans la musculature œsophagienne l'élément le plus

actif de cette progression et accessoirement accorde une certaine valeur à l'action de la pesanteur.

FALK et KRONECKER donnent une place prépondérante à la pulsion pharyngée.

A. — RÔLE DE LA PULSION PHARYNGÉE.

En étudiant les tracés obtenus par la méthode des capsules œsophagographiques, FALK et KRONECKER sont frappés de la différence des vitesses du bol alimentaire et de l'onde contractile œsophagienne. En un point de l'œsophage le ballonnet enregistreur indique un soulèvement brusque répondant au passage du bol et quelques secondes plus tard un soulèvement lent mais plus soutenu qu'ils interprètent comme traduisant la contraction œsophagienne. Le bol marche plus vite que l'anneau de contraction ; celui-ci n'a qu'un rôle éventuel ; dans le cas d'un obstacle ralentissant la marche de la bouchée, il pourrait la rattraper et contribuer ainsi à sa progression. C'est la musculature pharyngienne qui projette dans le conduit le bol alimentaire à la manière d'un projectile.

Cette opinion est-elle valable pour tous les cas ?

ARLOING l'admet pour les cas de déglutition associées et successives, l'œsophage restant dans ces cas tube inerte.

Deux expériences contribuent à lui donner sa vraie valeur :

LANNEGRACE sectionne les deux pneumogastriques chez un chien à un niveau tel que l'innervation du pharynx est conservée, cependant que l'œsophage est paralysé. Les aliments donnés à l'animal ne progressent alors qu'avec une extrême lenteur distendant

l'œsophage qui n'agit pas et poussés seulement par la vis à tergo.

MELTZER décortique la musculature de l'œsophage de façon à le réduire à un canal à peu près dépourvu de tout élément contractile : l'animal ainsi préparé peut boire correctement.

Que nous apprend l'examen radiographique ?

Les ondes contractiles œsophagiennes, faciles à suivre dans certaines sténoses, ne sont pas apparentes dans les conditions habituelles. Mais ce que nous voyons avec la plus grande facilité, c'est la progression de la bouchée. Or, une gorgée liquide progresse avec une grande vitesse et sans s'arrêter d'une extrémité à l'autre du conduit. Par contre un solide s'arrête toujours au niveau de l'aorte.

Quant aux pâteux de la consistance de la bouchée alimentaire habituelle, ils marquent également dans le plus grand nombre de cas un temps d'arrêt à la partie moyenne du conduit.

Suffisante pour projeter une gorgée liquide jusqu'au cardia, la contraction pharyngienne ne peut à elle seule y faire parvenir une bouchée pâteuse ou un solide.

Dans le cas des déglutitions associées et successives, qu'il s'agisse de pâteux ou de liquide, nous voyons l'œsophage se distendre peu à peu, la quantité reçue l'emportant sur celle qu'évacue le cardia. Si les premières gorgées ont pu franchir d'un trait toute la longueur de l'œsophage, les autres, rencontrent, à des niveaux plus ou moins hauts, les gorgées antérieures.

Cette accumulation dans l'œsophage est évidemment plus importante pour les pâteux que pour les liquides. Sans doute, à chaque gorgée, le piston pha-

ryngien imprime de haut en bas une pression à l'ensemble du contenu œsophagien. Mais alors que le sujet ne déglutit plus, son œsophage contient encore une quantité notable d'aliments qui s'évacuent peu à peu en dehors de toute contraction pharyngée.

Contrairement à l'opinion d'ARLOING, plus encore pour les déglutitions associées et successives que pour les déglutinations isolées, la contraction pharyngienne ne suffit pas à assurer la progression normale des aliments. Il faut toutefois en excepter le cas de la déglutition à la régurgitation où le liquide s'écoule dans l'estomac au fur et à mesure de son arrivée.

Nous considérons l'impulsion pharyngée comme un des facteurs capitaux de la progression des aliments, d'autant plus important que ceux-ci sont plus liquides. Elle leur imprime une vitesse initiale qui diminue au fur et à mesure de leur progression. Cette vitesse peut être anéantie par l'existence de rétrécissements physiologiques (broncho-aortique, diaphragmatique) ou par la présence de bouchées dégluties antérieurement. Ces obstacles arrêtent le bol. Pour que celui-ci reprenne sa course, il faut qu'un élément nouveau intervienne : la contraction œsophagienne.

B. — RÔLE DU PÉRISTALTISME ŒSOPHAGIEN.

La paroi musculaire de l'œsophage comprend une couche de fibres longitudinales et une couche de fibres circulaires. Leur structure histologique n'est pas uniforme d'une extrémité à l'autre du conduit : tandis que le tiers supérieur est formé de fibres striées, le tiers inférieur ne comporte que des fibres lisses ; les deux sortes de fibres coexistent à la partie moyenne mais avec prédominance de l'élément lisse.

Comment se contracte l'œsophage ?

La plupart des physiologistes pensaient que la contraction était du type péristaltique, c'est-à-dire formée par un rétrécissement annulaire progressant d'une extrémité à l'autre du conduit. MELTZER et KRONECKER se sont demandé s'il ne s'agissait pas de contractions en masse, successives et échelonnées, rappelant la contraction du tube cardiaque de l'embryon. L'œsophage comprendrait trois parties : la première se contracterait d'abord, puis la deuxième, avant que la première ne soit complètement relâchée, et enfin la troisième.

Nous avons déjà dit qu'il est difficile de voir chez le sujet normal des ondes péristaltiques. La colonne opaque moulant l'œsophage, dans le cas de déglutitions successives et rapprochées, se présente souvent sous un aspect segmenté et GRÉGOIRE pense que cette segmentation est le fait d'ondes contractiles. Dans le cas de sténoses surtout organiques, on voit d'une façon très nette des ondes péristaltiques. Enfin, depuis longtemps CANNON a signalé leur existence dans la partie inférieure de l'œsophage du chat et du singe.

Nous pensons que la contraction physiologique normale de l'œsophage est une onde péristaltique, tout au moins dans ses deux tiers inférieurs ; peut-être n'en est-il pas de même pour la partie supérieure exclusivement striée qui pourrait présenter des contractions en masse, rappelant celle du pharynx.

Sous quelle influence l'œsophage se contracte-t-il ?

Toute déglutition pharyngée est suivie d'une contraction œsophagienne. Nous avons vu que, le plus souvent, la bouchée déglutie précède, sous l'action

de l'impulsion pharyngienne, la contraction œsophagienne ; celle-ci peut la rattraper et contribuer à sa progression ; si l'obstacle est trop important, la bouchée reste sur place

Que devient l'onde œsophagienne ?

LANNEGRACE pense qu'elle peut marquer le pas pendant quelques secondes, puis elle dépasse le bol

Comment celui-ci va-t-il reprendre sa marche ?

D'après les premiers physiologistes, un solide introduit par une fistule œsophagienne ne progresse pas en dehors d'un mouvement de déglutition complet à point de départ pharyngé. Des expériences plus récentes (DANIELOPOLU, CABALLERO), montrent, au contraire, que cette bouchée peut déterminer des contractions œsophagiennes, ces contractions présentant le type de la contraction complète à début pharyngé, ou bien étant une simple contraction péristaltique œsophagienne ; ce dernier type se produisant avec d'autant plus de fréquence que le corps étranger est introduit plus bas.

De son côté, ROGER découvrait le réflexe œsophago-salivaire : une distension de l'œsophage détermine une sécrétion salivaire importante.

Quels sont les renseignements que l'examen radiographique peut ajouter ?

De nos observations, en particulier avec des pilules opaques, il résulte les faits suivants :

La pilule déglutie s'arrête en général au niveau du rétrécissement broncho-aortique. Le sujet peut éprouver une certaine gêne, mais il présente surtout une salivation abondante et des envies impérieuses de déglutir. S'il s'applique à cracher la salive et à éviter toute déglutition, la pilule reste immobile pendant 15 à 20 minutes ; à ce moment, il ne peut s'empêcher d'effec-

tuer quelques mouvements de déglutition qui la font progresser. Elle peut marquer un nouveau temps d'arrêt avant d'arriver au cardia ; mais, à ce niveau, il est fréquent de la voir reprendre sa course en dehors de toute contraction pharyngée, par l'action probable d'une contraction œsophagienne pure.

Nous basant sur ces faits, il nous semble que l'origine de la contraction œsophagienne est la distension (réflexe de distension de DANIELOPOLU), que ce réflexe donne lieu à une contraction pharyngo-œsophagienne si son point de départ est haut situé, à une contraction œsophagienne simple, dans le cas contraire ; l'intermédiaire entre la distension et la contraction pharyngo-laryngée serait une sécrétion abondante de salive incitant le sujet à déglutir ; le réflexe du deuxième type est plus rare et indépendant de la volonté.

C'est par une déglutition de salive que les dernières particules alimentaires sont balayées.

C. — RÔLE DE LA PESANTEUR.

La plupart des physiologistes attribuent à la pesanteur une action favorisant la progression des aliments dans l'œsophage de l'homme ; cette action étant cependant tout à fait secondaire. Il en est de même chez la plupart des animaux. S'il est vrai que les oiseaux relèvent la tête après avoir rempli leur bouche d'eau, les grands herbivores déglutissent, leur bouche étant à un niveau plus bas que l'estomac ; de même, les singes ne sont nullement gênés pour avaler la tête en bas.

Grâce à la table basculante, il est facile de placer un sujet dans des positions telles que la pesanteur agisse pour accélérer ou ralentir la marche des aliments.

Lorsqu'on examine le sujet dans le décubitus, on observe un ralentissement net du transit, dû à la fois à une diminution de vitesse du bol et à un allongement du temps d'arrêt.

En Trendelenburg prononcé, le transit est encore plus ralenti.

Les auteurs ayant pu étudier les cas d'accrobates déglutissant la tête en bas, ont pu noter, au contraire, une accélération paradoxale.

Comment peut-on l'interpréter ?

Rappelons d'abord un fait signalé par L'ANNEGRACE : lorsqu'on fait déglutir à un chien une olive retenue par un fil, si on veut la faire revenir en arrière en tirant sur le fil, on éprouve une résistance très notable et l'olive progresse ensuite plus rapidement.

La pesanteur agit d'une façon analogue ; elle tend à faire revenir le bol en arrière, l'œsophage réagit par une contraction immédiate plus énergique, ce qui provoque un transit accéléré.

En outre, un sujet qui déglutit la tête en bas fait un effort pharyngé beaucoup plus puissant, et il doit se produire une adaptation particulière chez les batteurs habitués à ces exercices.

2. — VITESSE DU TRANSIT ŒSOPHAGIEN

Pour la déterminer les physiologistes ont employé les méthodes les plus diverses.

De nombreuses expériences portèrent sur le chien.

Après gastrostomie, on lui donnait à avaler divers aliments dont on guettait l'apparition dans l'estomac. KRONECKER put faire une observation analogue sur un sujet porteur d'une fistule gastrique. Mais le chien, très glouton, possède une musculature pharyngo-œso-

phagienne beaucoup plus puissante que la nôtre. A priori, il est permis de supposer que le transit œsophagien sera plus rapide chez lui que chez nous.

En dehors du cas suivi par KRONECKER, la plupart des études chez l'homme furent faites au moyen d'olives retenues par un fil permettant d'en suivre la progression. On pouvait ainsi se faire une idée de ce que peut l'œsophage sur un corps étranger, mais nos aliments, nous l'avons vu, sont déglutis sous une forme pâteuse ou liquide.

Plusieurs auteurs (ZENKER, BOUVERT) cherchèrent à utiliser l'auscultation des bruits que produit la déglutition d'une gorgée de liquide. A un premier bruit de passage de l'onde liquide, succède un autre bruit plus sec, qu'ils interprétaient comme traduisant la traversée du cardia.

Il suffit de parcourir les travaux de ces auteurs pour se rendre compte de la diversité des chiffres donnés. Le plus grand nombre parlent de quelques secondes.

Quelques notions exactes avaient cependant émergé.

MAGENDIE écrivait, en 1825 : « On s'abuserait si l'on croyait rapide la marche du bol alimentaire dans l'œsophage ; j'ai été frappé, dans mes expériences, de la lenteur de sa progression. Quelquefois il met deux à trois minutes avant d'arriver à l'estomac ; d'autres fois, il s'arrête à diverses reprises et fait un séjour assez long à chaque station »

De leur côté, les chirurgiens (VIRCHOW, JAHRGANG) avaient été frappés de la répartition des lésions succédant à la déglutition de caustiques ; c'étaient toujours les mêmes régions, régions rétrécies, qui étaient profondément atteintes ; il devait y avoir à leur niveau un ralentissement déterminant un contact plus prolongé du caustique avec la muqueuse.

Pour être utilisable, les expériences faites sur cette question, doivent comporter les renseignements suivants :

- nature et consistance du bol ;
- s'agit-il d'une seule bouchée ou de déglutitions associées et successives ?
- y a-t-il eu une seule déglutition volontaire, ou bien, le sujet s'est-il efforcé par des mouvements de déglutition répétés de faire progresser le bol le plus vite possible ?
- dans la durée totale du transit, distinguer le temps pendant lequel le bol progresse et les temps d'arrêts ;
- ne pas confondre vitesse du bol et vitesse de l'onde œsophagienne.

L'examen radiologique a, dans ce chapitre, fourni un appoint capital ; il permet de suivre le bol d'une extrémité à l'autre de l'œsophage, de reproduire l'expérience autant de fois qu'on le désire et dans des conditions absolument identiques à celles de l'acte de déglutition normal. On ne saurait en dire autant des expériences dans lesquelles on fait déglutir à des chiens porteurs d'une fistule gastrique des olives plus ou moins volumineuses entraînant un fil irritant l'œsophage et poussant l'animal à effectuer des déglutitions énergiques et rapprochées pour s'en débarrasser au plus vite.

L'élément le plus important est représenté par la consistance du bol ; le transit est d'autant plus rapide que le bol est plus liquide. Nous avons déjà dit que la mastication et l'insalivation transforment nos aliments solides en pâteux plus ou moins fluides. Les animaux qui se nourrissent de grains durs ont un œsophage dont les parois sont abondamment lubré-

fiées par la sécrétion de nombreuses glandes à mucus. Chez nous, l'œsophage est pauvre en glandes et sa muqueuse est relativement sèche ; c'est la salive déglutie avec le bol qui joue le rôle de lubrifiant. Une gorgée de liquide peut, en une seconde, être dans l'estomac, alors qu'une pilule mettra, dans certains cas, trente minutes pour effectuer le même trajet. Sa vitesse est, en effet, moins grande et, d'autre part, sa marche est interrompue par des arrêts à des niveaux variables ; le plus constant est celui que détermine le rétrécissement broncho-aortique. La radiographie met bien en relief cette progression saccadée des bols pâteux et solides. Une bouchée de biscuit opaque bien mastiquée et bien insalivée traverse l'œsophage en un temps qui varie de 4 secondes à 3 ou 4 minutes ; dans le premier cas, elle ne fait que ralentir en passant derrière l'aorte et franchit le cardia sans effectuer de pose ; dans le second elle s'est arrêtée en ces deux points pendant quelques dizaines de secondes.

Telle est la vitesse d'un seul bol abandonné à lui-même après une première déglutition. Mais, si le sujet effectue plusieurs déglutitions successives, la durée du transit peut être raccourcie ; la différence est surtout sensible pour une pilule.

Lorsque plusieurs bols se succèdent, la progression des premières bouchées est accélérée car les déglutitions pharyngées des bouchées suivantes donnent naissance à des ondes œsophagiennes qui contribuent à la progression. De plus, une certaine quantité d'air déglutie, augmente encore la béance de l'œsophage ; cela explique que la dernière bouchée ait, elle aussi, un transit accéléré. Quant aux « traces », laissées sur

les parois par les bols pâteux, elles ne disparaissent qu'après plusieurs déglutitions de salive.

Lorsque le bol est volumineux, sa marche est ralentie et ses arrêts plus fréquents ; mais la gêne qu'il détermine incite le sujet à des déglutitions secondaires plus nombreuses, qui raccourcissent les temps d'arrêt et la durée totale du transit n'est pas sensiblement modifiée.

La vitesse de progression peut varier avec la région considérée ; elle est surtout grande dans la partie cervicale et plus réduite dans le reste du conduit surtout pour les pâteux et les solides. Cependant, on peut voir de petites pilules dégluties dans la position verticale tomber littéralement depuis le rétrécissement aortique jusque dans l'estomac.

Tous les mouvements secondairement transmis à l'œsophage : parole, respiration profonde, mouvements des épaules, ont tendance à déclencher des contractions œsophagiennes qui contribuent à la progression d'un bol préalablement arrêté.

Nous avons enfin remarqué que le transit des pilules opaques était plus rapide chez le sujet dont l'estomac est occupé par un repas récent. C'est dans ce cas que sont surtout fréquents les mouvements œsophagiens propres. Il est probable qu'ils sont déclenchés par le reflux de quelques bulles de gaz s'échappant de la poche à air gastrique vers la partie inférieure de l'œsophage.

Le transit du bol alimentaire, quelle que soit sa consistance, est plus lent dans le décubitus que dans la station verticale. Le Trendelenburg accentué le ralentit encore.

Voici, à titre d'exemple, le temps mis par trois bou-

chées de biscuit opaque dégluties à quelques minutes d'intervalle par le même sujet :

en position verticale	4 secondes
en décubitus dorsal	7 secondes
en Trendelenburg à 45°	11 secondes

La vitesse du bol est diminuée, et allongés les arrêts au niveau de l'aorte et du diaphragme.

3. — LES SPHINCTERS ŒSOPHAGIENS

A. — LA BOUCHE DE L'ŒSOPHAGE.

C'est à KILLIAN que nous devons la notion de bouche œsophagienne, véritable sphincter séparant le pharynx de l'œsophage. Située au niveau du tiers inférieur du chaton cricoïdien, elle est marquée par la saillie de la « pars fundiformis », du constricteur inférieur.

Son fonctionnement a été diversement jugé par les auteurs ; pour les uns, elle est franchie sous la simple poussée pharyngienne (KRAUS), pour d'autres, elle s'entr'ouvre sous l'action d'un réflexe d'origine pharyngée (KILLIAN). Son ouverture coïncide avec un léger mouvement d'aspiration thoracique, qui peut jouer un rôle en créant le vide devant le bol alimentaire. BECK a décrit, à son niveau, un important réseau veineux, auquel BOENNINGHANS attribue une certaine importance ; d'après lui, ce plexus n'offrirait aucune résistance au passage du bol alimentaire, qui le déprime, mais s'opposerait au passage de l'air. Lorsqu'on boit à la régálade, la bouche œsophagienne reste béante.

Après la traversée du bol, la bouche œsophagienne en se refermant s'opposerait à son retour en arrière.

La radiographie ne nous est que d'un faible secours pour étudier cette partie de l'œsophage. Il est très difficile de la repérer. Les liquides et les pâteux la franchissent sans temps d'arrêt appréciable et on les voit passer rapidement de la base de la langue jusqu'à un niveau plus ou moins bas de l'œsophage.

Peut-être la radiocinématographie nous permettra d'étudier « au ralenti » le passage de la bouche. Quant aux pilules opaques, elles décrivent des mouvements de va et vient dans le pharynx, jusqu'à ce que celui-ci ait une prise suffisante sur elles pour les pousser dans l'œsophage ; leur point de départ est situé alors à une hauteur variable et ne répond pas nécessairement à la bouche œsophagienne.

B. — LE SPHINCTER CARDIO-DIAPHRAGMATIQUE.

L'étude de l'extrémité intérieure de l'œsophage est très complexe, et les opinions les plus contradictoires ont été émises au sujet du fonctionnement du cardia. Ce qui complique la question, c'est la proximité du diaphragme. Autrefois, on attribuait au cardia seul un rôle de sphincter ; les premiers examens radiographiques ayant montré que les aliments s'arrêtent non au cardia anatomique, mais au diaphragme, on considéra alors ce dernier comme le véritable cardia physiologique. Nous allons essayer, avec l'aide de la radioscopie, de distinguer leur rôle respectif.

L'anneau daphragmatique.

Avant d'atteindre l'estomac, l'œsophage traverse le diaphragme par un orifice situé dans sa partie musculaire. Les anatomistes ont précisé les rapports que contractent les deux organes. SPIGEL décrivait des fi-

bres musculaires pâles qui, partant du contour de l'orifice œsophagien, vont se perdre dans la tunique musculaire de l'œsophage.

Il s'agit surtout d'éléments conjonctivo-élastiques, facilement dissociables au doigt, mais qui suffisent à solidariser l'œsophage au diaphragme.

ROUGET, chez les rongeurs, découvre un sphincter autour de l'œsophage : le muscle phréno-œsophagien. ARNOLD, chez l'homme, signale dans l'orifice œsophagien du diaphragme, des fibres musculaires analogues, moins différenciées cependant. Sans être un sphincter vrai, le diaphragme, par la disposition de ses fibres, peut étrangler l'œsophage, action comparable à celle du releveur de l'an us sur le rectum.

L'ANNEGRACE, à la suite d'expériences faites sur le chien, pensait que l'anneau diaphragmatique n'exerçait pas sur l'œsophage une constriction nettement appréciable, même après excitation énergique du phrénique.

L'examen radiologique nous montre que les bols opaques, quelle que soit leur consistance, marquent le plus souvent un temps d'arrêt au niveau de l'anneau diaphragmatique.

Cet arrêt est toutefois inconstant ; on peut voir une gorgée liquide traverser tout l'œsophage sans marquer un seul arrêt ; il arrive également qu'une pilule opaque, qui a fait une pose au niveau de l'œsophage thoracique reprenne sa course et franchisse les dix derniers centimètres de l'œsophage d'un mouvement très régulier, pour arriver directement dans l'estomac.

A quel temps de la respiration le bol franchit-il le diaphragme ?

A cette question les auteurs ont répondu différemment : BERTOLOTI, CABALLERO et NEMOURS plaçaient

ce passage pendant l'inspiration ; à l'œsophagoscope, en effet, une inspiration profonde déplisse l'œsophage et l'orifice diaphragmatique paraît s'entr'ouvrir. Mais la majorité des radiologistes (RAMOND, JACQUELIN, BUSY), pensent exactement le contraire : c'est pendant l'expiration que le diaphragme est franchi.

A notre avis, il convient de distinguer respiration calme et respiration profonde.

Si, en effet, nous prions un sujet de déglutir un verre de géobarine en inspiration profonde, le liquide s'arrête au-dessus du diaphragme et y demeure tant que dure l'inspiration. Si le même sujet répète l'expérience après avoir chassé l'air de ses poumons, le plus souvent le liquide franchit le diaphragme sans s'arrêter. Faisons déglutir rapidement un grand verre de liquide opaque, puis exécuter de profonds mouvements respiratoires : pendant l'inspiration, l'estomac est toujours nettement séparé de la colonne opaque, qui représente l'œsophage inférieur ; lorsqu'un bol opaque passe de l'un à l'autre, c'est toujours au milieu du temps expiratoire.

Quand la respiration reste calme, la différence n'est pas aussi nette. Les passages s'effectuent plus nombreux pendant l'expiration ; mais il est indubitable que parfois un bol traverse le diaphragme dans la phase inspiratoire au moment où celui-ci s'abaisse.

Pour mieux préciser le rôle exact du diaphragme et de ses mouvements, nous avons étudié la déglutition chez des tuberculeux porteurs de phrénicectomie gauche ; nos sujets présentaient une paralysie complète de l'hémi-diaphragme gauche, quelques-uns avec phénomène de Kienboch.

Notre observation fut gênée par la modification qu'apporte à la statique œsophagienne, l'ascension

prononcée du diaphragme. La partie terminale de l'organe avait souvent une direction ascendante, et il était difficile de distinguer ce qui était au-dessus du diaphragme de ce qui était au-dessous. Quoi qu'il en soit, nous avons noté que l'arrivée dans l'estomac se faisait indifféremment pendant l'inspiration ou l'expiration.

Un premier point nous paraît donc bien établi :

Au cours des mouvements respiratoires forcés, la traversée du diaphragme se fait toujours au milieu de l'expiration ; — pendant la respiration calme elle se fait le plus souvent pendant l'expiration, mais quelquefois aussi pendant l'inspiration.

Il n'y a pas de rythme régulier qui règle le passage à travers l'anneau diaphragmatique. Pour s'en rendre compte, il est préférable d'utiliser les pâteux en bouchées successives, ce qui permet une certaine accumulation de substance opaque dans l'œsophage sus-phrénique. Nous voyons des coulées gagner l'estomac ; mais, tantôt deux d'entre elles répondent à deux expirations successives ; d'autres fois, entre deux coulées se sont effectués plusieurs mouvements respiratoires complets.

Il serait donc faux de penser que l'orifice diaphragmatique s'ouvre à chaque expiration pour se fermer à l'inspiration ; dans ce cas, en effet, nous aurions un passage à chaque expiration.

Nous croyons qu'il reste fermé d'une façon constante et que, pour le franchir, le bol alimentaire doit subir une impulsion de la part de l'œsophage. L'obstacle à vaincre est minime, plus faible pendant l'expiration, d'où le passage habituel à ce moment ; il ne devient vraiment important que pendant l'inspiration forcée, au cours de laquelle le diaphragme en-

serre étroitement l'œsophage. Ce qui corrobore cette manière de voir, c'est le fait suivant : lorsqu'un bol pâteux est arrêté au niveau du diaphragme, son extrémité, en contact avec l'anneau diaphragmatique, est plus ou moins effilée ; très souvent, on voit cette extrémité se renfler et une coulée se produit à l'expiration suivante. Ce renflement est dû à la contraction œsophagienne ; l'œsophage exerce une pression sur le rétrécissement diaphragmatique et le force lorsque sa résistance est la plus faible.

L'anneau diaphragmatique n'est pas un véritable sphincter, c'est un rétrécissement au même titre que le rétrécissement broncho-aortique ; il est simplement plus serré et sa résistance est rythmée par les mouvements respiratoires.

« Il existe une occlusion entre l'estomac et l'œsophage, à laquelle l'anneau diaphragmatique ne prend aucune part » (KRAUS).

Le cardia.

La plus grande diversité règne dans ce qui a été écrit à son sujet.

La différence de couleur de la muqueuse, plus rosée du côté de l'estomac, indique le passage de l'œsophage à l'estomac. D'après les notions classiques, l'œsophage s'abouche obliquement dans l'estomac et son bord gauche forme, avec la grande tubérosité gastrique, une espèce de valvule (valvule de Gubaroff).

L'extrémité inférieure de l'œsophage ne présente pas d'accumulation de fibres circulaires formant sphincter comme on en trouve au niveau du pylore.

Mais il existe dans la paroi gastrique un trousseau de fibres dont la contraction peut fermer le cardia. Décrites pour la première fois par HELVETIUS, en 1719,

ce sont deux bandes charnues sous-muqueuses, qui entourent l'orifice du cardia. C'est là le collier d'Helvetius, dont une interprétation fantaisiste fit la cravate de Suisse, dénomination qui fut appliquée ensuite sans raison à un épaississement de fibres longitudinales de la petite courbure. Les travaux ultérieurs de SAPPEY, de FORSELL montrèrent qu'effectivement les fibres les plus profondes de la tunique gastrique, fibres obliques, enserrment le cardia et peuvent le fermer en se contractant.

D'après RAMOND, BORRIEN et JACQUELIN, l'abouchement de l'œsophage dans l'estomac serait tout différent de ce que décrit l'anatomie classique :

« L'œsophage, à 2 cm. ou 2 cm. 1/2 de l'estomac, s'infléchit en avant d'abord, puis se coude plus ou moins brusquement pour se porter presque horizontalement à gauche, vers la poche gastrique, et l'aborder suivant un axe normal au bord droit de cette poche.

Cette dernière portion s'élargit en entonnoir et forme un vestibule qui se continue sans démarcation nette avec l'estomac, c'est-à-dire sans incisure extérieure et sans valvule intérieure.

Le vestibule se distend en même temps que l'estomac, quand on fait l'insufflation. La distension s'arrête à 2 cm. ou 2 cm. 1/2 en amont, comme si c'était là, et non au niveau du cardia, le véritable sphincter physiologique qui commande l'entrée de l'estomac.

C'est au même niveau que la radioscopie montre l'arrêt du bismuth quand un spasme interrompt momentanément la coulée vers la poche gastrique. »

Nous pensons, au contraire, que le véritable sphincter physiologique est au niveau du cardia anatomique.

En effet, si on place un sujet, dont l'estomac con-

tient de la baryte, en décubitus, de façon à remplir son fornix, on devrait voir se dessiner le petit diverticule que formerait l'extrémité inférieure de l'œsophage ; or, l'examen nous montre que la grosse tubérosté est limitée par une ligne très régulière sans aucun éperon.

Quant à l'arrêt du bismuth à 2 cm. 1/2 au-dessus du cardia anatomique, ne répond-il pas simplement au rétrécissement diaphragmatique ?

On a longtemps discuté pour savoir s'il y avait vraiment une séparation entre l'œsophage et l'estomac. Les expériences faites avec des sondes sont difficiles à interpréter, car la résistance rencontrée peut être due à une orientation défectueuse ou à l'anneau diaphragmatique aussi bien qu'à un sphincter cardiaque.

A l'œsophagoscope, le rétrécissement diaphragmatique une fois franchi, on trouve un nouveau détroit, qui paraît s'entr'ouvrir devant le tube de l'instrument (GUISEZ).

L'examen radiologique montre avec évidence qu'il existe une fermeture entre l'œsophage et l'estomac et qu'elle siège au niveau du cardia anatomique ; elle empêche tout reflux du contenu gastrique dans l'œsophage.

MAGENDIE avait décrit, au niveau de l'œsophage terminal du chien, des mouvements alternatifs de constriction et de dilatation. SCHIFF, MELTZER, les ont retrouvés. MICKULICZ les a niés. Ces mouvements, qui se produisent sur des animaux dont on irrite la muqueuse gastro-œsophagienne, ne sont peut-être que des ébauches de régurgitation. Quoi qu'il en soit, chez l'homme, on n'observe rien de semblable, ou, tout au moins, le relâchement du cardia n'est pas suffisant

pour que le liquide, une fois entré dans l'estomac, revienne dans l'œsophage.

La fermeture du cardia peut se concevoir comme une fermeture de la valvule ou comme une fermeture tonique due à une contraction musculaire.

Le premier de ces mécanismes se réaliserait par l'application contre la paroi droite de l'œsophage du repli muqueux de Gubaroff, sous l'action de la pression gastrique (SINNHÜBER, GUBAROFF, KELLING, GOTTS-TEIN). La disposition de la poche à air révélée par la radioscopie est en faveur de cette hypothèse. D'après STECKER, une couture ou une torsion de l'œsophage abdominal serait l'agent de fermeture.

La fermeture valvulaire, purement mécanique, n'explique pas comment les aliments passent de l'estomac dans l'œsophage au cours des vomissements. Que ceux-ci soient produits par une augmentation de pression dans l'estomac ou par une aspiration œsophagienne, dans les deux cas, la fermeture du cardia deviendrait à ce moment encore plus énergique. Il doit donc se produire une ouverture active par relâchement musculaire.

La fermeture du cardia peut se concevoir comme mixte : à la fois valvulaire et tonique, la disposition valvulaire complétant l'action des fibres musculaires mais ne suffisant pas à elle seule. Cet abouchement œsophago-gastrique rappelle celui de l'uretère dans la vessie.

Après avoir étudié le cardia, en dehors de la déglutition, voyons comment il se comporte devant le bol alimentaire.

D'après RANVIER : « Quand la boule arrive au cardia, elle le trouve fermé. Elle s'arrête comme pour frapper à la porte : alors le cardia s'ouvre ».

« Le sphincter stomacal cardiaque, toniquement contracté d'ordinaire, ne se laisse pas forcer par la poussée du bol, mais s'ouvre réellement de lui-même. On le voit s'entr'ouvrir à distance du tube œsophagoscopique » (GUISEZ et ABRAND).

Pour MICKULICZ, le cardia est fermé à l'état de repos, de telle sorte qu'il laisse passer les gaz et même les liquides sans qu'une dilatation active de cet orifice soit nécessaire. Il s'ouvre automatiquement de haut en bas dès que la pression œsophagienne a acquis une certaine valeur.

Enfin, d'après SAUERBRUCK, le cardia serait béant dès que l'onde œsophagienne arriverait vers le tiers supérieur de l'œsophage.

L'examen radioscopique nous apprend que ce n'est pas au cardia que s'arrêtent les aliments, comme le pensait RANVIER, mais au diaphragme ; une fois le diaphragme franchi, le bol alimentaire, quelle que soit sa consistance, traverse d'un trait l'épicardia et tombe dans l'estomac. Il n'y pas d'arrêt au niveau du cardia.

Le cardia ne s'ouvre pas à l'avance, alors que le bol est encore dans l'œsophage thoracique. Pour s'en convaincre, il suffit d'examiner un sujet, dont l'estomac est rempli de baryte et que l'on place en léger Trendelenburg. Faisons-lui avaler une gorgée d'eau, une pilule opaque ; nous n'observons dans l'œsophage, aucun reflux du contenu gastrique, comme il s'en produirait si le cardia devenait béant. Si la substance avalée est opaque, nous la voyons passer dans l'estomac, mais il ne se produit pas de retour en arrière de la bouillie gastrique.

Le cardia s'ouvre ou se laisse forcer au moment de

l'arrivée du bol alimentaire et ne se laisse franchir que dans un sens.

La force avec laquelle progresse le bol lui est donnée par une contraction œsophagienne. Elle doit être au moins légèrement supérieure à la pression gastrique. Celle-ci a été mesurée ; sa valeur moyenne est de 12 cm. d'eau. Lorsque la contraction œsophagienne est énergique, un liquide opaque est lancé en jet dans l'estomac ; d'autres fois, on le voit couler ou encore baver le long de la petite courbure.

CABALLERO nous paraît donner au cardia son rôle exact, lorsqu'il écrit :

« L'orifice du cardia ne se présente pas comme le sphincter pylorique, c'est-à-dire à la façon d'un anneau circulaire doué d'une tonicité qui lui est propre et qui rétrécit le passage. Néanmoins le cardia possède le pouvoir de réaliser sa fermeture grâce à une disposition anatomique spéciale, « préformée » de fibres musculaires œsophagiennes et gastriques ; ... (la fermeture du cardia) s'oppose surtout au reflux gastrique et non à la pénétration des ingesta. »

4. — INNERVATION DE L'ŒSOPHAGE

Nos connaissances de l'innervation de l'œsophage sont basées sur les dissections chez l'homme et l'expérimentation chez l'animal. Les sections et excitations nerveuses, l'action des substances pharmacodynamiques, ont été tour à tour utilisées. Rares sont ceux qui ont fait appel aux rayons X.

Dans nos recherches bibliographiques, nous avons trouvé cependant la relation de quelques travaux où les modifications du transit œsophagien par les médicaments ont été étudiées à l'écran.

GUNS a pratiqué des injections d'atropine, de pilocarpine, d'adrénaline, d'ergotamine et de papavérine. Voici les résultats qu'il a obtenus :

Trente minutes après injection de 1 mmgr. de sulfate d'atropine sous la peau, il constate que le transit œsophagien est allongé, que les arrêts aortique et surtout phréno-cardiaque sont accentués, et la marche du bol est réellement ralentie dans la partie inférieure de l'œsophage. Afin d'éliminer le rôle possible de la sécheresse des muqueuses, l'auteur fait déglutir un peu d'eau ou emploie des pâtes peu épaisses.

Avec la pilocarpine, au contraire (3 minutes après injection de un centigramme de chlorhydrate) le transit est accéléré et le sphincter cardiaque semble avoir disparu.

Les injections d'adrénaline et d'ergotamine ne sont pas suivies de modification bien appréciable.

Quant à la papavérine (30 minutes après injection de cinq centigrammes de chlorhydrate), elle détermine, en plus du ralentissement du transit, de violents mouvements anti-péristaltiques au niveau de l'œsophage inférieur.

Nous nous proposons, dans un travail ultérieur, de reprendre ces expériences, mais étant donnée la différence qui existe entre des transits successifs chez un même sujet, nous pensons que leur interprétation doit être difficile.

Quelques auteurs ont étudié à l'écran l'action de la belladone et de l'atropine, traitement classique du spasme œsophagien. Les résultats sont loin d'être concordants. En particulier, CHICHIO TAMIYA dénie à l'atropine toute action antispasmodique sur le cardia. Nous avons vu que, d'après GUNS, chez le sujet normal, le

transit serait ralenti et l'arrêt au phréno-cardia allongé après injection d'atropine.

On pourrait utiliser davantage les Rayons X pour étudier chez l'animal les effets de sections nerveuses et des injections de médicaments. Nous pourrions employer chez lui des doses plus fortes que chez l'homme et chercher les effets de l'expérimentation sur les nerfs, associée à l'introduction de substances pharmacodynamiques.

CONCLUSIONS

1. — L'examen radiographique montre les modifications de l'œsophage sous l'action des mouvements respiratoires, des battements cardiaques, — ses courbures et ses rétrécissements. Parmi ceux-ci, deux sont particulièrement importants : le rétrécissement broncho-aortique et le rétrécissement diaphragmatique.

La lumière œsophagienne virtuelle dans la partie cervicale est plus ou moins réelle dans sa partie sous-aortique.

2. — L'aspect de la déglutition est tout à fait différent, suivant la consistance des bols.

Les solides sont de véritables corps étrangers. Leur marche est saccadée, interrompue par de nombreux arrêts. Surtout fréquents au niveau du rétrécissement broncho-aortique, ils peuvent siéger sur un point quelconque de l'organe. Plusieurs mouvements de déglutition sont nécessaires pour assurer leur progression jusqu'à l'estomac.

La durée de leur transit dépend du nombre des mouvements de déglutitions secondaires. En leur ab-

sence, une pilule opaque peut mettre plus de 30 minutes pour gagner l'estomac.

En raison de la lenteur naturelle de leur progression, les solides ne devront pas être employés pour étudier les dysphagies œsophagiennes.

La forme pâteuse est celle sous laquelle sont déglutis la plupart de nos aliments. La progression d'une bouchée demande de 4 secondes à 2 minutes. Les arrêts sont surtout fréquents à l'aorte et au diaphragme.

Une gorgée liquide est déglutie avec une grande rapidité : de 1 à 5 secondes, très souvent sans aucun arrêt.

3. — Les agents de la progression des bols sont :

a) *la pulsion pharyngienne*, qui peut suffire pour amener un bol liquide jusqu'à l'estomac ;

b) *la contraction œsophagienne*, dont le rôle est d'autant plus important que les bols ont une consistance plus solide.

Les contractions œsophagiennes peuvent être complètes avec une phase pharyngée initiale ; — ou bien limitées au segment inférieur de l'œsophage.

Un corps étranger arrêté dans l'œsophage détermine surtout des contractions du premier type ; l'élément intermédiaire paraît être une sécrétion abondante de salive.

S'il est arrêté dans la partie toute inférieure, il peut déterminer une contraction purement locale.

c) *La pesanteur*, facteur adjuvant. Le transit du bol est plus lent dans le décubitus et en Trendelenburg que dans la position debout.

4. — Le diaphragme crée le rétrécissement œsophagien le plus important, mais ne peut être assimilé à un sphincter.

L'arrêt du bol à son niveau est très fréquent, mais non constant.

Quand le sujet respire profondément, le diaphragme est traversé exclusivement pendant l'expiration ; quand la respiration est calme, il peut aussi être traversé pendant l'inspiration.

5. — C'est le cardia anatomique qui empêche le reflux du contenu gastrique.

Il n'offre aucune résistance aux aliments qui progressent de haut en bas ; ceux-ci ne marquent pas d'arrêt à son niveau.

Il s'ouvre à leur contact pour se fermer dès qu'ils l'ont franchi.

BIBLIOGRAPHIE

- ALMEIDA (M. O. de). — Sur la dilatation chronique de l'œsophage, produite expérimentalement chez le chien par section partielle des pneumogastriques (C. R. Soc. Biol., p. 407, 1929).
- ARCELIN. — Radiographie de l'œsophage (Soc. des Sciences Médicales de Lyon, 17 juin 1908).
- ARLOING. — Article Déglutition (Dict. encyclopédique des Sciences médicales de Dechambre, Paris, 1881).
- Application de la méthode graphique à l'étude du mécanisme de la déglutition (C. R. Acad. des Sciences, 2 nov. 1874 ; — C. R. Acad. des Sciences, 24 mai 1875).
- ARNOZAN. — Etude expérimentale sur les actes mécaniques du vomissement (Thèse de Paris, n° 431, 1879).
- AUBOURG et BELOT. — L'exploration radiologique de l'œsophage (Journal de Radiologie et d'électrologie, n° 8, p. 433, août 1914).
- AUBOURG. — Au sujet des méthodes d'examen du tube digestif (Bull. et Mém. de la Soc. de Rad. méd. de France, n° 98, p. 140, avril 1923).
- AUERBACH (K.). — Closure of œsophagus during respiration in Anura (Biol. Zentralbl., 50, 1930).
- BARCLAY (A. E.). — The normal mechanism of swallowing (Brit. Journ. Radiol., 3, 1930).

- BARJON. — Examen radiologique de l'œsophage (Lyon Médical, 10 mars 1922).
- BÉCLÈRE. — Etude radiologique du cardiospasme (Bull. de la Soc. Française d'électrologie et de radiologie, n° 10, p. 208, 20 décembre 1920).
- L'examen radiologique en position « pieds au plafond » (Soc. de Radiol. méd. de France, 10 mai 1932).
- BECK (Karl). — Sur la bouche de l'œsophage et ses spasmes (Zeits. f. Ohr., Bd. 82, H 1/4, 1922).
- BELOT (J.). et LEPENNETIER (F.). — La radiographie en série de l'œsophage (Bull. de la Soc. de radiol. méd., n° 7, p. 72, mars 1925).
- BENSAUDE (R.) et RONNEAUX (G.). — Sur l'emploi du sulfate de baryum dans l'exploration radiologique du tube digestif (Bull. et Mém. de la Soc. de radiol., p. 248, 1911).
- BENSAUDE (R.) et TERRAY. — Une simplification de technique dans l'exploration radiologique du tube digestif. L'emploi du sulfate de baryum en précipité gélatineux (Presse Médicale, 22 mars 1917).
- BÉRARD (L.) et SARGNON (A.). — Le cancer de l'œsophage (Doin, 1927).
- BERCOVITZ (Z.). — Studies on the visceral sensory nervous system. XII the response of the isolated œsophagus of the frog and the turtle to certain drugs (Amer. Journ. of. Physiol., LX, p. 219, 1922).
- BERTOLOTTI (M.). — Un nuovo metodo di radioscopia esofaga (Giorn. di r. Accad. di med. di Torino, p. 743, 1905).
- BETTIN. — Ricerche sulla sensibilità esofagea (Annali di laryngol., p. 153, 1929).
- BINET (L.). — Mouvements de l'appareil digestif (Traité de Physiol. de Roger, tome II, p. 485, 1931).
- BIRMINGHAM (A.). — A study of the arrangement of the muscular fibres at the upper end of the esophagus (Amer. Journ. of anatomy, p. 10, oct. 1898).
- BLAINE (E. S.). — The X ray examination of the normal and pathological esophagus (Intern. clin., Philia, 29, s. III, 144, 1919).

- BLUHBAUM, FRIK et KALKBRENNER. — Nouvel emploi des colloïdes en radio-diagnostic (Fortschritte a. d. G. d. Roengenstrahlen, vol. 36, p. 18, et vol. 38, p. 325, 1927).
- BOEKELMAN (A.-J.). — Das œsophagogramme des normalen Herzens (Ergebn. d. méd., p. 91, 1929).
- BOTTAZZI. — The action of the vagus and the sympathetic on the œsophagus of the toad (Journ. of Phys., p. 157, 1899).
- BOTTAZZI et TORRETTA. — Azione dell' adrenalina sulla musculatura longitudinale dell' esofago di bufa vulgaris (Archivio di fisiologia, p. 325, 1904).
- BOUTIN (L.). — Contribution à l'étude de l'hypopharynx et de la bouche de l'œsophage (Thèse de Paris, n° 123, 1912-1913).
- BRAINE (J.). — Le médiastin (Thèse, Paris, 1924).
- BRELET (M.). — La radiologie du tube digestif (Gazette des Hôpitaux, p. 73, 13 janvier 1914).
- BRÜCKE et SATAKE. — Sur les courants d'action de l'œsophage de lapin pendant le passage d'une onde de déglutition (Arch. für die gesammte Phys., p. 208, 1914).
- BRÜNNER-ORNSTEIN (M.). — La chronaxie de l'œsophage du chien (C. R. Société de Biologie, p. 835, 1929).
- BUSY et PORTRET. — A propos de la déglutition œsophagienne (Bull. of. de la Soc. Franc. d'électrothérapie et de Radiologie, février 1924).
- BUSY. — Sur la déglutition (Bull. of. de la Soc. Franç. d'électrothérapie et de radiologie, mars 1924).
- Contribution à l'étude de la physiologie radiologique de la déglutition chez l'adulte (Thèse de Paris, 1925).
- BROWN (S.). et REINEKE. — Roentgenological studies of the neck. (Amer. Journ. Roentg., 20, 1928).
- CABALLERO. — Etude expérimentale de la fermeture de l'extrémité inférieure de l'œsophage (C. R. Soc. de Biol., tome LXXXVII, p. 1359, 1922 ; — tome LXXXVIII, p. 12, 1923 ; — tome xc, p. 927, 1924).
- CABALLERO et NEMOURS-AUGUSTE. — Mécanisme de la déglutition (Bull. of. de la Soc. franç. d'électrothérapie et de radiologie, n° 1, p. 33, janvier 1924).

- CANNON. — Péristaltisme œsophagien après section bilatérale des vagues (Amer. Journ. of. Phys., xix, p. 436, 1907).
- Les facteurs mécaniques de la digestion (1910).
 - Des premières applications des rayons X dans l'étude du tube digestif (The Journ. of the Amer. med. Assoc., vol. LXII, n° 1, p. 1, 3^e janvier 1914).
- CARLSON (A.-J.) et LUCKHARDT (A.-B.). — The condition of the œsophagus during the periods of gastric hunger contractions (Amer. d. of physiol., xxxiii, 126).
- CARLSON (A.-J.), BOYD (T. E.) et PEARCY (J. F.). — Le contrôle réflexe du cardia et de l'œsophage inférieur chez les mammifères (Arch. of Internal Medicine od., p. 409, 1922).
- CARNOT (P.). — Réflexes œsophago-salivaire et œsophago-lacrymal (Presse Médicale, p. 819, 1904).
- CHAOUÏ (H.). — Roentgenologie der Speiseröhre (Précis de roentgenologie de H. Gerhartz, 1922).
- CHARPY (P.). — Une nouvelle préparation opaque pour l'examen radiologique des voies digestives (Bull. de la Soc. de radiol. de France, p. 98, 1922).
- CHAUVEAU. — Du nerf pneumogastrique considéré comme agent coordinateur des conuactions œsophagiennes Journ. de la physiol. de l'homme et des animaux de Brown Sequard, 1862).
- Mouvements péristaltiques de l'œsophage, à propos d'une observation d'asphyxie d'un cheval, à la suite d'administration d'un breuvage (Journal de Médecine vétérinaire de Lyon, 1864).
- CHICHIO TAMIYA, KAWASHIMA (S.), INADA (Z.) et FUZUNURA (T.). — Etude radiologique sur les effets pharmacodynamiques de quelques médicaments sur la paroi œsophagienne et le cardia dans la dilatation idiopathique de l'œsophage (Fortsch. a. d. G. d. Roentg. Bd. 39, Hft. 2, février 1929).
- CLERC (A.) et ESMEIN (Ch.). — Etude critique de la pulsation œsophagienne chez l'homme (Archives des maladie du cœur, p. 1, 1910).

- COLE (L.-G.). — Roentgenology of the œsophagus (Tr. Am. gastro-enter. Ass. ; Saint-Louis, xxiii, p. 137, 1920).
- COLLET. — Contribution à la physiologie de la trachée et de l'œsophage (Journal de Médecine de Lyon, 20 août 1924).
- COTTENOT. — Radiologie (Traité Sergent, Ribadeau Dumas, Babonneix, tome xxxii, 1919).
- DAHM. — Les mouvements de l'œsophage sur l'image radiologique (Fortsch. a. d. G. d. Roentg., p. 464, avril 1931).
- DANIELOPOLU (D.), SIMICI (D.) et DIMITRIU (C.). — Electro-œsophagogramme chez l'homme (Bull. Soc. méd. hôp. Bucarest, IV, p. 217, 1922).
- Recherche de la motilité de l'œsophage chez l'homme (Journal de physiol. et de pathol. générales, p. 595, p. 612 et p. 639, 1924).
- DARBOIS. — Note sur l'examen radiologique de l'œsophage (Bull. of. de la Soc. franç. d'électro. et de radiol. méd., p. 57, n° 2, 1924).
- DECHAUME (J.). — Contribution à l'étude des dilatations dites idiopathiques de l'œsophage (Thèse Lyon, 1924).
- DEGOUY. — Exploration radioscopique de l'œsophage et de l'estomac (Annales d'électrobiol. et de radiol., t. VI, p. 378, 1903).
- DJURICIC ILIJA et BORIVOJE DJORDJEVIC. — Les contractions automatiques de l'extrémité inférieure de l'œsophage isolé du chat (C. R. Soc. de Biol., cix, p. 478, 1932).
- A propos de l'innervation de l'extrémité inférieure de l'œsophage (C. R. Soc. de Biol., cix, p. 480, 1932).
- DUFOURMENTEL (L.). — Essai d'interprétation pathogénique de quelques spasmes œsophagiens (Bull. et Mém. de la Soc. franç. d'O. R. L., p. 124, 1921).
- EYKMANN. — Der Schlingakt dargestellt mit Bewegungs phot. mit Roentgen Strahlen (Arch. f. ges. Phys., xcix, 1903).
- Bewegungs phot. mittels Rontg. Str. (Congrès int. élect. et rad. méd., Amsterdam, 1908).
- ESPEZEL. — Contribution à l'étude de l'innervation de l'œsophage (Journ. de Phys. et de pathol. générales, p. 555, 1901).

EURA (S.). — Etudes sur la musculature œsophagienne de différents animaux (Japan. J. med. Sec. III, Biophysics, p. 1, 1927).

FALK et KRONNEKER. — Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft zu Berlin, n° 13, 1880).

— Ueber den Mechanismus der Schluckbewegung (A. P., 1880).

GABERT. — Rapports de l'œsophage avec le plan dorsal du cœur et modifications de ces rapports par l'augmentation de volume de l'oreillette gauche, aspect radiologique de ces modifications (Fortsch. auf d. geb. der Röntg., Bd. 32, Hft. 3, 4 août 1924).

GAMALEIA. — Contribution à l'étude de l'œsophagospasme (Thèse Nancy, n° 131, 1919-1920).

GELLÉ. — Respiration et déglutition (C. R. Soc. de Biol., octobre 1901).

GILBERT et KADRKA. — L'examen de la muqueuse des voies digestives au moy de l'umbrathor (Bull. et Mém. de la Soc. de radiol. méd. de France, n° 177, p. 101, mars 1931).

GILSE (P. H. G. Van). — Examination of esophagus by thick adhesive contrast substance (Nederl. Tijdschr. V. geneesk., I, avril 1928).

GLEÏ (E.). — Traité élémentaire de physiologie (5^e édition, Baillière, 1920).

GRÉGOIRE (R.). — A-propos de la dilatation idiopathique de l'œsophage (Bull. et Mém. de la Soc. de Chir., t. XLIX, n° 35, p. 1502, 1923).

— L'œsophage inférieur (Anatomie médico-chirurgicale) (Annales d'anatomie pathologique, n° 4, 1927).

GREVING (R.). — L'innervation motrice et sensible de l'œsophage et contribution au mécanisme régulateur du système végétatif périphérique (Deut. Arch. Klin. Med., p. 10, 1931).

GUENAU. — L'emploi du sulfate de baryum crémeux dans l'exploration du tube digestif (Arch. d'électricité médicale et de physiothérapie, p. 112, mars 1918).

GUISEZ et ABRAND. — De la physiologie de l'œsophage (Annales des maladies de l'oreille, du larynx, du nez et du pharynx, xxxvi, p. 273, n° 8, août 1910).

- GUNS (P.). — Physiologie et pharmacodynamie de l'œsophage (Arch. intern. de med. expérimentale, p. 233, 1928).
- HANZLIK et BUTT. — Réactions des muscles de l'œsophage sous tension (Americ. Journ. Phys., p. 271, 1928).
- HARET (G.). — Trois préparations pour l'examen des voies digestives (Bull. et Mém. de la Soc. de Rad. méd. de France, p. 37, mai 1919).
- HAY. — The Neck : Roentgenological study of the soft tissues (P. B. Hoeber, Inc., New-York, 1929).
- HÉDON (E.). — Précis de physiologie (Doin, éd.).
- HENRIQUES (A.). — L'examen radiologique du tube digestif (Ne°-Orléans Méd. ad. surg. Journ., t. LVII, n° 2, août 1914).
- HICKEY (P. M.). — Une méthode de mesure du calibre de l'œsophage (Radiology, XIII, n° 6, p. 469, décembre 1919).
- HIGASHI (S.). — Experimental study on physiology of esophagus (Arch. J. Jap. Chir., juillet 1932).
- HIRSH (I. S.). — The roentgen ray study of the esophagus (Interstate M. J. Saint-Louis, suppl. Roentg., t. II, p. 57, 1916).
- HOLZKNECHT (M. G.). — Modification de la technique de la radioscopie, appliquée à l'exploration de l'œsophage (Soc. de méd. interne et de pédiatrie de Vienne, 7 juin 1906).
- HOLZKNECHT et OLBERT. — L'atonie de l'œsophage, pseudo-œsophagisme ou atonie dysphagique (Zeitsch. für Klin. Med., tome LXXI).
- HUISMANS (L.). — Le pré-estomac de Luschka et l'évacuation de l'œsophage (Münch. med. Wochft., p. 1488, 1931).
- ILL (G.). — Quelques réflexions sur les brûlures de l'œsophage par caustiques (Thèse Paris, 1924).
- INAOKA (T.). — Etude de l'innervation et du péristaltisme de l'œsophage des mammifères (Arch. f. ges. Physiol., p. 319, 1924).
- Nouvelles recherches sur la physiologie de l'œsophage, notamment sur la différenciation fonctionnelle de sa musculature lisse et de sa musculature striée (Arch. ges. Physiol., p. 36, 1924).

JACOBSON (Ed.). — Relâchement volontaire de l'œsophage (Amer. Journ. Phys., LXXII, p. 387, 1925).

JAUBERT DE BAUJEU (A.). — Sur quelques points de la physiologie physiologique de l'estomac ; application à l'œsophage (Journ. de Physiol. et de Pathol. générales, décembre 1930).

JOANNIDÈS (M.). — Influence of diaphragm on œsophagus and stomach (Arch. int. méd., décembre 1929).

JORDON (A.-C.). — Apparatus for Röntgen ray examination of the esophagus (Arch. of the Rontg. r., août 1909).

— The Röntg. ray examination of the esophagus (Proc. Roy. Soc. Med. Lond., IV, Electro-thérap. sect., p. 13, 1910-1911).

JOYE D'ARCES (P.). — Œsophage ; son exploration à l'aide des R. X. (Thèse Paris, n° 136, 1902-1903).

JUNG (L.) et TAGAND (R.). — Variations de la pression intra-œsophagienne liées aux mouvements respiratoires (C. R. Soc. Biol., p. 59, 1926).

— Vomissement expérimental par aspiration thoracique chez le chien (C. R. Soc. Biol., p. 61, 1926).

JURICA (E. J.). — Studies on the motility of the denervated mammalian œsophagus (Amer. Journ. Phys., p. 371, 1926).

KILLIAN (G.). — Sur la bouche de l'œsophage (Zeitschrift für Ohrenheilk. und für die Krankh. der Luftwege, Bd. LV, Hft. In 2).

— La bouche de l'œsophage (Ann. des mal. de l'oreille, du larynx, etc., xxxiv, I, 1910).

KÖHLER (A.). — Les limites de l'image normale et les débuts de l'image pathologique (Traduction Meyer, 1930).

KOLMER (W.). — Zur Kenntniss des Ablaufes des Schluckactes (Centralblatt für Phys., xvii, p. 692, 1904).

KRAUS (F.). — Über d. Bewegungen d. Speisesöhre unter normalen und Pathologischen Veshältnisse (Deutsch Med. Woch., 1912).

— Zur Physiol. d. Schluck mech. nach Rtg. Kin. Aufnahmen, pflügers (Arch. f. Ges Phys., 1913).

KRISHABER. — Du mécanisme de la déglutition (Union médicale, 1865).

KRONECKER et MELTZER. — Ueber die Vorgänge beim Schlucken (Arch. f. Anat. und. Physiol., p. 440, 1880).

— Die Schluckmechanismus (Arch. f. Anat. und. Physiol., 1883).

— Article déglutition (Dict. de Physiol. de Richet, tome IV, p. 721, 1900).

KÜPFERLE (L.). — Contribution à la physiologie du mécanisme de la déglutition (Arch. für die gesam. Phys., CLII, p. 579, 1913).

KURÉ (K.), FUGH (N.), KAWGUZI (K.), SHIBA (T.) et NITTA (Y.). — Etude expérimentale sur l'innervation de l'œsophage (Arch. f. d. ges. Physiol., p. 367, 1929).

LANGÉ (S.). — The Roentgen examination of the esophagus (Lancet - Clinic Cinc., 1908).

— The Roentgen examination of the œsophagus (Arch. of the Roentgen ray., XIII, p. 231, 1909 ; — New-York med. J., LXXXIX, 159, 1909).

LANGLEY (J. N.). — On inhibitory fibres in the vagus for the end of the œsophagus and the stomach (Journ. of Physiology, p. 407, 1898).

LANNEGRACE. — Etude expérimentale des fonctions de l'œsophage (Montpellier, Coulet, éditeur, 1883).

LEDoux-LEBARD (H.). — Manuel de Radiodiagnostic clinique (Masson, p. 627, 1933).

LELONG (Marcel) et AIMÉ (P.). — Etude radiologique de l'œsophage du nourrisson (Société de gastro-entérologie, 8 janvier 1934).

LIÉBEAU (L. T.). — Les sténoses inflammatoires chroniques de la région cardiaque de l'œsophage (Th. Paris, 1913).

LUCIEN (M.). et BEAU (A.). — La cravate de Suisse (Presse Médicale, p. 59, 10 janvier 1934).

LUPO (M.). — Anomalie de la déglutition œsophagienne (La radiologia medica, p. 244, avril 1925).

MAGENDIE. — Précis élémentaire de Physiologie, 1825.

MANGES (W.). — Right - oblique - prone posture for study of the œsophagus (Amer. J. of Röntg, p. 374, 1926).

MENDELSON et GUTZMANN. — Untersuchungen über das Schlucken in verschied Körperlagen u. seine Bedeutung f. d. Krankenpflege (Deuts. Med. Woch, n°s 44 et 47, 1899).

- MELTZER. — Further experimental contribution to the knowledge of the mechanism of deglutition (Amer. Journ. of exper. Medicine, II, 458, 1897).
- Contribution à la connaissance des réflexes dont dépend le péristaltisme œsophagien (Centralblatt für Phys., xix, p. 993, 1906).
- Déglutition par un œsophage sans musculuse (Central für Physiologie, xxi, p. 70, 1907).
- MELTZER et AUER (J.). — Sur un réflexe du pneumogastrique concernant l'œsophage (Central für Phys., xx, p. 1092, 1906).
- MIKULICZ. — Contribution à la physiologie de l'œsophage et du cardia (Miththerlungen ans den Grenzgebieten der Medicin und Chirurgie, 1904).
- MORAT et DOYON. — Traité de Physiologie (Masson, 1900).
- MORLET. — Examen radiologique du tube digestif (Journ. de rad. et d'électr., p. 462, 1920).
- MOSSO. — Movimenti dell' œsophago ; Ricerche sperimentali della R. Acad. di med. de Torino, 1873).
- MOURA. — Mémoire sur l'acte de la déglutition (Journal de l'anatomie et de la physiologie de Ch. Robin, 1867).
- NOBUO MIDZUTA. — Influence des médicaments sur les mouvements réflexes de l'œsophage (Japan Journ. Gastroent., p. 61, 1929).
- Etud expérimentale des mouvements réflexes de l'œsophage. - II. Provocation et répression des mouvements de l'œsophage (Japan Journ. Gastroent., p. 147, 1929).
- NOLF (P.). — L'innervation motrice du tube digestif de l'oiseau (Arch. int. de Phys., p. 291, 1925).
- PACE (D.). — La pulsazione cardio-esofagea nell' uomo in condizioni fisiologiche e in alcuni stati morbosi del cuore (Rif. med., xxv, p. 53).
- PALUGAY. — Technik der Darstellung der Kardia u. d. unteren Abschnittes in Rtgbilde Med. Klin., n° 46, 1920).
- PALUGAY. — Etudes radioscopiques sur la déglutition œsophagienne. Contribution à la physiol. de l'œsophage (Arch. f. die ges. Phys., CC 5/6, 620, 1923).

- Roentgenuntersuchung und Strahlenbehandlung der Speiseröhre (Vienne, Springer, 1931).
- PANCOAST (H. K.). — Roentgenology of the pharynx and upper esophagus (The american journal of cancer, vol. xvii, n° 2, février 1933).
- PARKINSON (J.) et BEDFORD (D.). — L'empreinte de l'artère pulmonaire sur l'œsophage (The Lancet, p. 337, 15 août 1931).
- PAROLA (L.). — La radiologia clinica dell' esofago (Radiol. med., Milano, 1916).
- PERKINS (C. W.). — Roentgenology of the normal alimentary tract. (Interstate M. I. Saint-Louis, 1918).
- PERRIN (M.), MALOT (P.) et BÉNARD (R.). — Contribution à l'étude de la physiologie de l'œsophage. Etude radiologique du trajet du bol alimentaire dans la position de la tête en bas chez un acrobate (Soc. médico-chirurgicale de la VIII^e région, Bourges, séance du 4 janvier 1917).
- PERRIN (M.), GRANDGÉRARD (R.) et SALEUR (H.). — Constata-tions radiologiques au cours du « repas chinois » d'un acrobate. Examen d'un sujet qui déglutit en posture inversée, la tête en bas (Paris Médical, 12 août 1933).
- PIERRE-NADAL (L.). — Contribution à l'étude de la physiologie de l'œsophage (Rev. heb. de laryng., d'ot. et de rhin., p. 129, 1909).
- PRATJE (A.). — Zin Topographie des mesdiatum am Lebenden (C. R. de la Soc. anatomique, vol. 58, 1924).
- QUERMONNE (René). — La radiologie dans le cancer de l'œsophage. Contrôle œsophagoscopique (Thèse Paris, 1924).
- RAMOND (F.), BORRIEN et JACQUELIN (Ch.). — Sur l'abouchement de l'œsophage dans l'estomac (Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, p. 204, avril 1921).
- RAMOND (F.) et JACQUELIN (Ch.). — Manuel de radioscopie gastro-duodénale, (p. 50-51, 1924).
- RANVIER. — Leçons d'anatomie générale faites au collège de France en 1877-1878.

- ROGER (H.). — Le réflexe œsophago-salivaire (Presse Médicale, p. 793, 1904 ; — p. 145, 1905).
- ROFFO (A. H.) et LOPEZ RAMIREZ (R.). — Modificaciones farmacodiamicos en el esofago normal y neoplasico (Bol. Inst. de med. exper. para. el estud. y trate. del cancer, 1930).
- ROQUE, RENDU (R.) et JAPIOT. — De l'insufflation dans l'examen radiologique du méga-œsophage (Lyon Médical, p. 58-60, 13 juillet 1924).
- SARGNON. — Quelques considérations sur l'anatomie, la physiologie et l'exploration clinique de l'œsophage normal et pathologique (Journ. de méd. de Lyon, n° 66, p. 597, 5 octobre 1922).
- SCHIFF. — Leçon sur la physiologie de la digestion (Paris, 1867).
- SCHLEIER (M.). — Zur Verwertung der Röntgenstrahlen für die Physiologie des Schluckaktes (Fort. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XVIII, 377, 1915).
- SCHREIBER. — Über den Schluckmechanismus (Arch. f. experim. path. und. pharmakologie, 1901).
- Contribution à l'étude du mécanisme de la déglutition (Arch. für exper. patho. und. Pharmakologie, LXVII, p. 72, 1911).
- SCHÜTZE. — Röntgenbeobachtung über funktionelles Verhalten des Oesophagus (Bull. Klin. Wochenschr., 1917).
- SEEMANN (M.). — Physiologie der Oesophagusperistaltik (Arch. f. Klin. Chir., 160, 1930).
- SENCERT. — Anatomie et Physiologie de l'œsophage (Traité médico-chirurgical des maladies de l'estomac et de l'œsophage (Paris, Masson, 1913).
- SETH HIRSCH. — The Röntgen-Ray Study of the esophagus (Saint-Louis Interstate Med. Journ., vol. 23, n° 4).
- SGALITZER. — Röntgenologie des œsophagus (Wien med. Wochenschr., 1919).
- STEYRER. — Die Röntgenuntersuchung des œsophagus (in atlas de Groedel).
- TANUYA. — Experimentelle Studien über den Oesophagus (Jap. J. med. Sc. Tr. VIII, Int. med. Pediat. et Psych., I, 71-99, 1927).

- TERRACOL (J.). — Pathologie de l'œsophage (Montpellier Médical, 15 janvier 1933).
- TESTUT (L.). — Traité d'anatomie humaine (Doin, 8^e édition).
- VULPIAN. — Rôle du S. N. dans la déglutition (Revue des cours scientifiques, 1866).
- WALLER et PRÉVOST. — Etude relative aux nerfs sensibles qui président aux phénomènes réflexes de la déglutition (Arch. de Phys., tome III, 1870-71).
- WEBB (W. W.), MULLENIX (R. B.) et DRAGSTEDT (C. A.). — Absorption of drugs from esophagus (Proc. soc. exper. Biol. et med., 29, p. 895, avril 1932).
- WELD. — Ueber die peristaltische Bewegung des oesophagus, nebst einigen Bemerkungen ueber drejenige des Darim (Zeitschrift für ration Medicin, 1846).
- WUNDT. — Nouveaux éléments de physiologie humaine (Traduct. franç. de Bouchard, Paris, 1872).

En ma qualité de Censeur
de Tour, j'ai lu la Thèse ayant
pour titre :

*Contribution radiologique à
l'étude de l'œsophage normal.*

par M. Pierre BETOULIERES

Je pense que la Faculté peut
en permettre l'impression.

Montpellier, le 17 mai 1934

Le Professeur,
TERRACOL.

Vu :

Montpellier, le 17 mai 1934.

Le Doyen,
EUZIERE.

Vu et permis d'imprimer :

Montpellier, le 18 mai 1934.

Le Recteur,
TAILLIART.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Etre suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !
